KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ ILIUSTRUOTAS
ŽURNALAS SU POPULARIU SKYRIUM

GAMTOS DRAUGAS

XVI metai 1—3 nr.

1935 m. Sausio—Kovo mėn.

(1—56 ir 1—96 pusl.)

Geodezijos dalykams pavestas
V. D. Universiteto Garbės Daktarą Inžinierių
Toivo Ilmari Bonsdorff'ą
pagerbiant

Turinys

Kosmos 1—56 pusl.

Kolupaila, S., Profesorius Toivo Ilmari Bonsdorff (su atv.) . 1
Dirmantas, S., Pirmieji geodeziniai astronominiai darbai Lietuvoj 4
Ratautas, M., Geodeziniai darbai šių dienų Lietuvoj (su 6 atv. ir 2 žemėl.) 19
Kodatis, B., Astronominiai geodeziniai darbai Lietuvoj (su 3 atv.) 30
Sleževičius, K., Gravimetriniai darbai Lietuvoj ir jų reikšmė (su 1 žemėl, ir 1 brėž.) 33
Deksnys, J., Gamta, urbanizmas, geodezija ir mes . . . 39
Kolupaila, S., Nauji žemėlapiai ir knygos:
Lietuviškas žemėlapis 1:100 000 . . . 54
A. Krikščiūno Topografijos vadovėlis . . 55
M. Ivanausko Nivelyrai 55
M. Šalčiaus Svečiuose pas 40 tautų . . . 56
Akiro Biržio Kėdainių apskritis 56

Kaunas — — — — — — — — — — — — — — — — 1935

T u r i n y s

(Tęsinys iš viršelio 1-jo pusl.)

Gamtos Draugas 1—96 pusl.

(Sausio – Birželio mėn.)

Ketarauskas, B., Šis tas apie Saulę (su atv.) 3
Elisonas, J., Septyntaškių (*Petromyzontidae*) šeimyna:
I. Septyntaškė jūrinė (*Petromyzon marinus*) . . 7
II. Septyntaškė upinė (*Petromyzon fluviatilis*) (su atv.) 8
III. Septyntaškė upelinė (*Petromyzon Planeri*) . . 11
IV. Smegžemė (*Ammocaetes branchialis*) . . . 12
Masaitis, Z., Dangus Lietuvos sodžiuje 13
Martin, P., Pirmutinis išradėjas — gamta 15,32
Prielgauskienė, A., Ar galima iš nagų pažinti sergant džiova. 16
Slavėnas, P., Iš ko susideda Saulė ir žvaigždės? . . . 17
Davison, R. B., Australijos pirminiai gyventojai. . . . 20
Elisonas, J., Kilbukas (*Gobio fluviatilis*) 23
„ „ Šapalas (*Idus melanotus*) 24
Šivickis, P. B., Puvimas—organinių medžiagų kitėjimas . . 28
Slavėnas, P., Pasaulio matavimas 33
Elisonas, J., Varnėnas (*Sturnus vulgaris*) 37
Mai, C. ir Dovydaitis, Pr. Žmonės nori apsigaudinėt (apie alkoholį ir tabaką) (su 2 atv.) . . . 43,64,80,96
Elisonas, J., Lėlis europinis (*Caprimulgus europaeus*) . . 49
Kolupaila, S., Hidrometrijos keliai nuo senovės iki mūsų dienų . 50
Dehnert, H., Hidrotechnikos darbai senovėje 58
Slavėnas, P., Kosminiai ūkai (su 2 atv.) 64
Knaak, H. ir Dovydaitis, Pr., Gyvulių sporto rekordai . 67,91
Elisonas, J., Volungė (*Oriolus galbula*) 69
Šivickis, P. B., Mikroorganismai ore 71
Dovydaitis, Pr., Straigė—statybos inžinierių mokytoja . . 78
Kolupaila, S., Ar senka Lietuvos upės? 81
Slavėnas, P., Dvilypės žvaigždės 87
Šivickis, P. B., Augimo ormonai 93
Dovydaitis, Pr., Trumpos įvairenybės:
Kiek esama kalbų Žemės rutulio paviršiuj? . 32
Iš ko pasidaręs žemės aliejus . . . 48
Parazitai pasakoja savo šeimininkų praeitį . 48
Kaip seniai gandrai aprūpina vandeniu savo jauniklius (drauge ir vasaros uždavinys) . . 48

Kosmo su **Gamtos Draugu** prenumeratos kaina: Lietuvoj (taip pat Latvijoj, Estijoj, Vokietijoj): metams 20 lt., pusm. 10 lt.; moksleiviams ir studentams metams 15 lt., pusm. 8 lt. Kitur užsieniuose metams 25 lt.

Administracijos adr.: Kaunas, Laisvės al. 31 b. Tel. 21—39

Redaktorius ir leidėjas: Profesorius **Pr. Dovydaitis**
Kaunas, Ukmergės plentas 38 B. Telef. 14—04.

„Šviesos" spaustuvė, Jakšto gatvė Nr. 2

Profesorius Toivo Ilmari Bonsdorff

V. D. Universiteto garbės daktaras inžinierius

Prof. S. Kolupaila, Kaunas

V. D. Universiteto Technikos fakultetas 1934.XI.14 d. suteikė garbės daktaro inžinieriaus titulą Suomijos Geodezinio instituto direktoriui, Pabaltijo Geodezinės komisijos generaliniam sekretoriui, profesoriui Bonsdorff'ui. Apdovanotasis tąja proga sutiko atvykt į Lietuvą. Diplomas buvo jam įteiktas iškilmingame Technikos fakulteto posėdyje 1934.XII.5 d.



Diplomas išspausdintas lotynų kalba, senomis tradicijomis; juo skelbiama, kad „vir illustrissimus et optime meritus Balticarum civitatum et Lituaniae litteris actisque geodaeticis insigni cum laude disponendis et coordinandis“ pripažintas „summarum rerum technicarum doctor honoris causa“ (vyras šviesiausias ir labiausiai nusipelnęs garbingai organizuojant ir koordinuojant Pabaltijo valstybių ir Lietuvos geodezinius darbus — skelbiamas visų technikos mokslų garbės daktaru).

Susipažinkime su prof. Bonsdorffo asmeniu ir tais nuopelnais, už kuriuos jis susilaukė aukšto mūsų mokslo įstaigos įvertinimo.

Toivo Ilmari Bonsdorff gimė Hämeenlinnoje, Suomijoje, 1879. II.15 d. Jo tėvas — Ernst I. V. Bonsdorff — buvo profesorius, žymus geodezininkas ir astronomas. Ilmari Bonsdorff'as baigė Helsinkio universitetą, 1905 m. apgynė daktaro disertaciją ir nuo 1906 m. dėstė Helsinkio universitete astronomiją su geodezija. Nuo 1901 m. jis pradėjo praktišką darbą, vykdydamas Suomijoje sunkumo jėgos matavimo ir astronominio vietos apibrėžimo darbus. 1903—07 m. jis buvo Pulkovo observatorijos astronomu (Pulkovas — kaimas netoli Petrapilio, dabartinio Leningrado, kur yra žymiausia Rusijos astronominė observatorija, svarbus šio mokslo centras, kur dirbo žymiausi astronomijos specialistai).

1918.VII.5 d. T. I. Bonsdorff'o rūpesčiu įkurtas Suomijos geodezinis institutas, kuris vykdo visus tikslius geodezinius, astronominius ir geofizinius darbus. Bonsdorff'as visą laiką vadovauja tam institutui. Jo globoje išaugo visa jaunoji Suomijos geodezininkų karta: V. R. Ölander, Y. Väisälä, W. Heiskanen, U. Pesonen, Y. Leinberg, M. Franssila, P. Kalaja, R. A. Hirvonen. Institutas išplėtė po visą Suomiją triangulacijos tinklus ir šioje srityje labai pasižymėjo, toli pralenkdamas kaimynus.

Bonsdorff'as nepasitenkino geodezijos pasisekimais Suomijoje, bet užsimanė įtraukti į bendrąjį darbą visas prieinančias prie Baltijos jūros valstybes, sujungiant triangulacijos tinklus ir bendru planu vykdant kitus mokslinės vertės darbus. Nelengva buvo tą sumanymą vykdyti: po vad. Didžiojo karo dar buvo įtempti santykiai tarp „nugalėtųjų“ ir „nugalėtų“ valstybių mokslininkų; naujose, nepriklausomybę atgavusiose valstybėse, geodeziniai darbai tebuvo pradedami. Dideliomis pastangomis prof. Bonsdorff'ui pasisekė sušaukti Helsinkyje 1924.VI.28 –VII.2 Pabaltijo geodezinę konferenciją, kurioje buvo atstovaujamos Vokietija, Estija, Švedija, Latvija, Lietuva, Lenkija ir Suomija (Lietuvai atstovavo profesoriai S. Dirmantas ir S. Kolupaila). Konferencijoje buvo susitarta geodezinius darbus suvienodint. Dalyvavusių šalių vyriausybės pasirašė konvenciją, kuria tas susitarimas buvo patvirtintas; prie konvencijos prisijungė Danija ir Sovietų Rusija.

Darbams koordinuoti kas 1—2 metai vyksta „Pabaltijo geodezinės komisijos“ konferencijos: Antroji buvo Stokholme 1926.VIII.10—14 d., trečioji — Rygoje 1927.V.20—23, ketvirtoji -- Berline 1928.IX.24 –28, penktoji — Kopenhagoje 1930.X.13—18, šeštoji — Varšuvoje 1932.VI.14 - 18, septintoji — Leningrade ir Maskvoje 1934.IX.11—19 d. Prof. Bonsdorff'as išrinktas Geodezinės komisijos generaliniu sekretorium ir faktinai vadovauja visam darbui.

Už geodezinių darbų organizaciją Geodezinei komisijai turi būti dėkingos visos Pabaltijo valstybės. Labai daug šioje srityje laimėjo Lietuva: prieš dešimtį metų pas mus dar nebuvo tikslių geodezinių darbų, o dabar mūsų geodezininkų darbo rezultatai turi vieną pirmųjų vietų. Kitur darbai buvo organizuoti ar atlikti anksčiau; savo darbo programą iki šiam laikui baigė tik Suomija, Danija ir... Lietuva. Todėl mūsų laimėjimas yra ypač žymus.

Tą svarbų laimėjimą mūsų Technikos fakultetas ir pažymėjo, pirmosios Geodezinės konferencijos 10 metų sukaktuvių proga pagerbdamas to darbo iniciatorių prof. Bonsdorff'ą.

Iškilmingame technikos fakulteto posėdyje, kurį pagerbė studentų korporacijos su vėliavomis ir gausingi svečiai, fakulteto dekanas prof. S. Grinkevičius įteikė garbės daktaro inžinieriaus diplomą ir pasveikino Universiteto vardu.

Po to prof. S. Dirmantas padarė pranešimą apie triangulacijos darbus Lietuvoje — senesniuosius ir naujesniuosius, naujas garbės daktaras (vokiečių kalba) — paskaitė apie Pabaltijo geodezinės komisijos tikslus ir jos pasiektus rezultatus, prof. K. Sleževičius — apie gravimetrinius darbus, prof. B. Kodatis — apie astronominius darbus Lietuvoje *. Visas posėdis virto Lietuvos geodezinių darbų pažangos reprezentacija.

Prof. Bonsdorff'as paskelbė nemaža mokslinių darbų: astronominiai jo darbai liečia absoliutinės deklinacijos ir ašių variacijų tyrinėjimus, geodeziniai darbai — sunkumo jėgos matavimus ir vertikalės nukrypimo tyrinėjimus. Kaip Pabaltijos Geodezinės komisijos generalinis sekretorius, prof. Bonsdorff'as redaguoja konferencijų apyskaitas ir specialius darbus. Vienas svarbiausių jo darbų apie septynių bazių (pagrindinių triangulacijos linijų) aplinkui Baltijos jūrą matavimus. Iš visų bazių tiksliausiai išmatuota bazė Lietuvoje, apie Švekšną; matuojant tą bazę darbuose dalyvavo pats prof. Bonsdorff'as.

Viena eilinių Pabaltijo geodezinių konferencijų — devintoji ar dešimtoji — įvyks Lietuvoje. Mūsų geodezininkai jau dabar rūpinasi tai konferencijai pasiruošti ir savo darbus bei pažangą tinkamai reprezentuoti. Prof. Bonsdorf'o atsilankymas buvo panaudotas šiuo reikalu pasitarti.

Naujas mūsų garbės daktaras yra labai malonus ir kuklus žmogus. Jis visada rodo daug simpatijų Lietuvai ir lietuviams, realiai mus paremdamas. Lauksime dar daug naudos mūsų mokslui iš tokių bičiulių, kaip I. Bonsdorff'as.

Prof. Dr. Toivo Ilmari Bonsdorff'o mokslo darbai

1. Détermination des attractions locales sur les points astronomiques du réseau russe au Spitzberg (1905, disertacija).

2. Observations faites au cercle vertical de Repsold à la Succursale Odessa, pour la détermination de la refraction (1913).

3. The coefficient of dilatation of the air derived from astronomical observations made at Pulkovo (1915).

4. Détermination relative de la pesanteur à Helsingfors (1908).

5. Resultate der absoluten Deklinationsbestimmungen des Pulkowoer Katalogs 1915 (1922).

6. Valtakunnan rajankäynti Petsamossa v. 1921 (1927).

7. Die Beobachtungsergebnisse der Südfinnischen Triangulation in den Jahren 1920-1923 (1924); in den Jahren 1924—1926 (1927); in den Jahren 1926—1928 (1929).

8. Das Theorem von Clairaut und die Massenverteilung im Erdinnern (1929).

9. Measuring of seven base lines of the Baltic polygon, executed in the year 1929 (1930).

10. Die Länge der Versuchsbasis von Helsinki und Längenveränderungen der Invardrähte 634—637 (1934).

---

* Prof. Bonsdorff'o pranešimas bus išspausdintas „Technikoje" (V. D. Un-to Technikos Fakulteto organe), visi kiti įdėti šiame „Kosmo" sąsiuviny. *Red.*

Pirmieji geodeziniai astronominiai darbai Lietuvoje

Prof. S. Dirmanto pranešimas
V. D. Universiteto Technikos fakulteto posėdy 1934. XII. 5.

Prancuzų kad ir jaunos, bet ryžtingos, Mokslų Akademijos darbai (Picard, D. ir J. Cassini); Snelius, Huyghens'o ir Newton'o traktatai apie Žemės pavidalą ir jų dviejų Voltaire'o išgarsintas ir visą anų laikų galvojantį pasaulį sudominęs mokslinis ginčas anglų su prancuzais; specialios kelių dešimčių mokslininkų (tarp jų: Bouguer, Mauperthuis, Clairaut, Celsius) ekspedicijos — viena Amerikon, pusiaujo sritin, kita arčiau ašigalio — Suomijos-Norvegijos pakraštin; gausingi ir milžiniški matavimo darbai ne tik Europoj, bet ir Afrikoje; galop prancuzų meridiano lanko Didysis matavimas, 1792—1798 m. atliktas Mechain'o ir Delambre'o ir aprašytas trijų tomų veikale „Base du système mètrique decimale"; — visa tai negalėjo neatsiliepti ir to meto Lietuvos mokslininkų sferoms. Ir reikia pabrėžti, kad daug susidomėjimo ir iniciatyvos šioj srity parodė dvilypės valstybės lietuviškoji dalis. Taip antai, Vilniaus observatorijai kurtis pradžią padarė E. Oginskaitė Puzynienė: jos lėšomis matematikas kunigas Tomas Žebrauskas 1753 m. pradėjo statyti, berods blogai parinktoje vietoje, observatorijos rūmus, o kiti garbingi ir tikrai kulturingi piliečiai sudėjo reikalingas lėšas instrumentams ir knygoms įsigyti. Kuriant observatoriją turėta tikslo ne vien teoriškai Lietuvos dangų tirti, bet žvaigždžių mokslą taikint ir krašto materialinei gerovei: žemės turtams išaiškinti, sutvarkyti ir tuo pačiu jiems patobulinti.

Pirmasai įžymesnis Vilniaus Un-to astronomas buvo kunigas Martynas Pačebutas. Jis gimė 1728 m. Gardino apylinkėse, 1754—1756 m. ėjo mokslus Prahoje, vėliau vėl buvo užsieny ir dirbo Marselio bei kitose observatorijose. Grįžęs, ilgus metus supirkinėjo, daugiausia Anglijoje, instrumentus, montavo juos vietoje ir galop sekstantu nustatė Vilniaus geografinę platumą esant 54°41'. 1779—1780 m. jis dirbo Kaune. Viso paliko apie 34 stebėjimų užrašus. Jam padėdavo, taip pat Lietuvoje gimęs, kunigas Andrius Sčeckis, ir matematikos prof. Norvaiša. Jie 1793 m. Rugsėjo mėn. 3 d. Augustave stebėjo saulės aptemimą ir suskaičiavo geografines koordinates dar ir kitų Lietuvos miestų (viso apie 20 vietovių). Tai buvo pirmas paruošiamasai darbas Lietuvos kartografijai — astronominis atramos punktų tinklas.

Dvilypei Lietuvių-Lenkų valstybei buvo atėję sunkūs merdėjimo laikai... Geresnieji tautos sūnūs ryžosi gelbėt į bedugnę riedantį kraštą; pasipylė aibė projektų; gelbėjimo akcijos priešaky stovi Vilniaus Universitetas, kuris daugeliu atžvilgių buvo pralenkęs net daug senesnius ir geriau aprūpintus Varšuvos bei Krokuvos universitetus.

Mums rūpimos srities pažymėsiu šiuos projektus. 1777 m. Pačebutas iškelia projektą sudaryti visos valstybės žemėlapį, paremtą astronominiais punktais. Projektas rado valdžios sluoksniuose pritarimo: Edukacinė Komisija davė 1500 dukatų instrumentams ir 100 dukatų kelionei. Sčeckis vyko per Paryžių į Londoną pasitobulintų ir mokslo įrankių įsigytų. Jis tiek buvo atsidėjęs praktikos darbams, kad, būdamas paskirtas astronomijos profesorium, per 17 metų nepaskaitė nė vienos paskaitos!

1776 m. A. Mošinskio projektas žemėlapiui sudaryti numatė kiek vienai krašto daliai etatus: viršininkas, inžinieriai, astronomai, menininkai, braižytojai, inžinerijos karininkai, „konduktoriai" ir žemesnysis personalas — viso etatuose 748 asmenys. Išpildymo laikas treji metai, sąmata — 86.000 dukatų. Lėšoms surinkti projektavo valstybinę loteriją, akcizą ir pan.

1791 m. Lietuvos kancleris Jokimas Liutavaras Chreptavičius paruoše projektą „Normalus atsienojimas". Be žemės nuosavybės sutvarkymo, šis projektas buvo numatęs ir Lietuvos žemėlapio sudarymą. Reikia manyti, kad šiam projektui turėjo įtakos Rusijos carienės Katrės Didžiosios įvykdytas milžiniškas darbas „Generalinis matavimas". Buvo numatyta darbus baigti 1796 m. Seimas priėmė. Paruošta matininkai. 1792 m. seimeliai išrinko sienų komisarus. Lietuvoje, o po dvejų metų ir Lenkijoje, pradėta vykdyti... bet jau buvo per vėlu...

Pats karalius ir jo brolis vyskupas, vėliau net „primu" tapęs, Poniatovskiai buvo astronomijos, geodezijos bei kartografijos mėgėjai ir mecenatai. Vyskupas Poniatovskis su kunigu Čaikovskiu sugalvojo valstybės žemėlapį sudaryti iš bažnytinių parapijų aprašymo. Mėginimas buvo atliktas Krokuvos vyskupijoje. Klebonams buvo išsiuntinėti klausymų lapai-formularai. Centras — bažnyčia; iš jos bokštų reikėjo nurodyti kokiomis kryptimis ir kokiame atstume matomi kitų bažnyčių bokštai, gyvenamos vietos, dvarų rūmai, fabrikai, kalnai, miškai, malūnai, ežerai ir kt. Lietuvos parapijų aprašymai buvo surinkti 1784—1796 m. ir susidarė dvylika tomų. Mačiau, kaip 1915 m. žiemą vokiečių artilerija granatomis daužė Chreptavičių rezidenciją—Sčorsus. Biblioteka, kurioje buvo anie tomai, taip pat nukentėjo, bet jos dalis buvo suskubta išvežt į Maksvą; bet ir ten ji nukentėjo *.

Rimtesnį projektą pagamino Pačebuto papėdininkas, Vilniaus Un-to profesorius ir rektorius astronomas Jonas Sniadeckis (1830 m. miręs Jašūnuose netoli Vilniaus). Jis buvo patsai susipažinęs su prancūzų geodezininku ir astronomu Cassini'u. Sniadeckio žemėlapio sumanyman buvo padėtas triangulacijos projektas.

Žinomas veikėjas ir reformatorius Tadas Čackis, būdamas Iždo finansų komisijoje ir pasinaudodamas tuo, kad jo žinioje buvo vandens keliai ir upės, pritraukė darban inžinerijos korpo karininkus. Jie, keliaudami upių slėniais, senais metodais sudarė, o Čackis savo lėšomis išspausdino Lietuvos-Lenkijos hydrografinį žemėlapį — į kurį buvo įtraukta per 4000 upių.

Padarę išvadą matome, kad projektų nestigo. Seimuose diskutuota, debatuota, bet nudirbta nedaug — nes jėgos nebuvo organizuotos, koncentruotos, nebuvo tinkamo aparato. Kai „gerieji" kaimynai vokiečiai, austrai ir rusai susitarė Lietuvos-Lenkijos žemes pasidalinti, — tai valstybėje neatsirado anų laikų mokslo reikalavimams tinkamo žemėlapio — nes pasenęs prancūzo Saint Hillers'o ir vengro Čaki'o 1750 m. sudarytas ir italo Ricci'o Zannoni'o 1772 m. išleistasis iš 24 lapų (Carte de la Pologne divisée, 1 : 700000) netiko. Likimo ironija! Valstybei sukarpyt buvo pasinaudota Karaliaučiaus knygininko Jono Jokubo Kanter'io privačiai (apie 1770 m.) išleistu žemėlapiu (1 : 400000): „Regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae provinciarum foedere et vassalagio illis juncturum, nova mappa geographica".

* Žiūr. P. Galaunės, Iš vieno knygyno istorijos. Knygos 1924, 4—6 Nr.

Naujieji krašto šeimininkai dar daugiau buvo reikalingi tinkamų žemėlapių, nes jie gyveno svetimoje šalyje. Geriau tie darbai sekėsi vokiečiams, blogiau rusams — jie valdė žymiai didesnius plotus, o techniškai išmokslinto personalo turėjo mažiau, imant ir absolutiniu ir santykiniu atžvilgiais. Be to, trukdė neramūs Napoleono laikai; juo labiau, kad visoje valstybėje tų darbų vykdytojai buvo, su mažomis išimtimis, karininkai, ir ne eiliniai, bet inžinerijos, artilerijos ar, dažniausiai, generalinio štabo karininkai. Karui kilus, jie turėjo instrumentus bei knygas mesti šalin ir imtis ginklo.

Čia paminėsime tik stambesnius, mūsų kraštą liečiančius darbus. XVIII-jo šimtmečio pabaigoj ir XIX-jo pradžioj remiantis triangulacija buvo daromos Rytprūsių, vadinasi ir Klaipėdos krašto, nutraukos 1 : 50000, o iš jų sudarytas žemėlapis 1 : 150000 masteliu: „Karte von Altpreussen anhaltend Ostpreussen, nebst preuss. Lithauen und Netzedistrikt". Taip pat nuo mūs atimtuose plotuose (Suvalkijoj), triangulacija pasirėmę, vokiečiai darė nuotrauką 1 : 33333 masteliu, o iš jos lapų 1807 m. sudarė žemėlapį 1 : 155000 masteliu: „Topographisch-militärische Karte vom vormaligen Neu Ostpreussen oder dem jetzigen nördlichen Teil Herzogtums Warschau und dem russischen Distrikt".

Nemuno ruožą įvairūs okupantai buvo nutraukę keletą kartų. Napoleono įsakymu, jo „Depôt de Guerre" pagamino visai Vidurinei Europai žemėlapį 1 : 100000 masteliu, bet ne iš naujų, specialiai darytų nuotraukų, o iš kitų surankiotų žemėlapių; antai, Lietuvos plotams naudojo rusų „Podrobnaja Karta Rossijskoj Imperii" ir kitus darbus.

Moderniški darbai buvo atlikti Mažojoje Lietuvoje Karaliaučiaus observatorijos išgarsėjusio astronomo Bessel'io ir generolo Baeyer'io. Buvo įvykdyta labai tiksli triangulacija nuo Klaipėdos piet. vakarų kryptimi iki Trunco (1831—1834 m.). Bazei matuoti Besselis buvo sugalvojęs ir pavartojęs aniems laikams tobuliausią bimetalinį aparatą*. Taip pat kraštas buvo ištisai trianguluotas 1865 m., o nuo 1872 m. daromos nuotraukos staliuku 1 : 25000 masteliu, 10'×6' formato. Vienam lape telpa apie 30 triangulacijos punktų. Iš šių gerų nuotraukų nuo 1875 m. gaminamas mums žinomas Klaipėdos krašto žemėlapis 1 : 100000, kurį ir dabar naudojame.

Rimtus mokslinius planingus geodezinius ir astronominius darbus rusai pradėjo tik po 1812 metų karo. Darbai ėjo kaip tik Pabaltijo kraštuose, nes šis rajonas rusams buvo svarbus strateginiais sumetimais ir šiems darbams krašte buvo reikalingi instrumentai, mokytas personalas ir observatorijos; pastarosios tada Rusijos plote buvo kaip tik Vilniuje, Mintaujoje ir Tartuose (Pulkovo observ. pradėjo veikti tik 1839 m.). 1815 m. Gruodžio mėn. caro buvo įsakyta pradėti geodezinius ir topografinius darbus Vilniaus gubernijoje**. Vykdytoju buvo parinktas pulkininkas Tenner'is.

Įdomi Tennerio gyvenimo eiga. Gimęs neturtingoje estų šeimoje, iki 12 metų negavo jokio mokslo. Apylinkėje dirbę matininkai sudomino jį savo instrumentais, pamokė paišyti ir braižyti. Vokietis dvarininkas, pastebėjęs jo gabumus, paėmė pas save ir mokė matematikos, kalbų, muzikos. Kiek vėliau pavedė jam iš tam tikros medžiagos sudaryti Sibiro žemėlapį ir

---

* Šio bazes tinklo ir triangulacijos schema įdėta mano Topografijoje, 166 pusl.

** Kauno gubernijos tada dar nebuvo: jos plotai priklausė Vilniaus gub.

tam reikalui nusivežė jį Petrapilin. Čia juo susidomėjo generolas Suchtelen'as, davė išlaikymą, pradėjo toliau mokyti karo mokslų. Tenneris gauna karininko laipsnį, vyksta Kinijon, daro pakely nuotraukas, dalyvauja kare, mokosi pas Šubertą astronomijos bei geodezijos, padeda 1809—1812 m. vykdyti pradėtąją triangulaciją Suomių įlankoje, daug kartų dalyvauja 1812—13 metų karo kautynėse, net ties Leipcigu ir Hamburgu. Nuo 1816 m. pradeda dirbti jo mėgiamoje geodezijos srityje. Čia jis veikė per 40 m. labai daug dirbdamas: jis triangulavo Lietuvos, Latvijos, Gudijos, Ukrainos plotus, Besarabiją ir Lenkiją. Jis toprografiškai nutraukė Lietuvą ir Latvijos dalį paliai Palangą. Bet svarbiausia, kad jis pirmas iškėlė mintį ir, laikydamas savo gyvenimo tikslu, įvykdė žymią dalį pasaulinio masto mokslinio darbo, būtent, susitaręs su Tartu astronomijos profesorium Struve, nepaisydamas įvairiausių kliūčių ir trukdymų, išmatavo meridiano (dienovydžio) lanką nuo žieminių Norvegijos krantų per Švediją, Suomiją, Estiją, Latviją, Lietuvą, Gudiją, Ukrainą, Rumuniją iki Dunojaus (tada Turkijoje). Neturėdamas Lietuvoje šių darbų pilnų, iš pirmų rankų aprašymų, sudarančių keliolikką stambių tomų, duodu tų darbų santrauką iš antrų rankų.

Griežtais mokslo pagrindais paremtos ir aiškiai nustatytą tikslą turinčios triangulacijos Rusijoje buvo pradėtos 1816 m. Vyriausio Štabo Viršininkas dar 1815 m. Gruodžio m. įteikė caro įsakymą Vilniaus rajone stovinčios 1-osios armijos štabui neatidėliojant pradėti vykdyti trigometrinius darbus, kad jais pasirėmus tuojau būtų galima dirbti ir topografines nuotraukas. Buvo net nurodyta parinkti bazę, ne trumpesnę kaip 10 viorstų viename Lietuvos žiemryčių ežere, ir ją išmatuoti žiemą ledu. Šis darbas buvo pavestas 7-jo korpo oberkvartirmeisteriui, jau mums pažįstamam pulkininkui Karoliui Tenneriui su generalinio štabo kapitonu Messing'u ir praporščikais Gecel'iu ir Vrangel'iu. Įsakymo vykdymas sutiko nemažų sunkūmų dėl gausių sniego pusnynų, kuriuos reikėjo nukasti, kad privažiuotų su įrankiais prie ežerų ir surastų jų krantus. Tų kliūčių nepaisant, per mėnesio laiką buvo apžiūrėti šeši ežerai. Kaipo patogesnieji pagrindui buvo išmatuoti Naručio ir Drūkšių ežerai; jie buvo nutraukti iš akies ir jų planai su bazės tinklo schemomis buvo patiekti Vyr. Štabui. Iš ten gauta įsakymas matuoti bazę ant Drūkšių ežero. Tuo laiku Tenneris apvažiavo žiemių Lietuvą, kad sudarytų triangulacijos tinklo projektą, ir patyrė, kad dėl lygaus reljefo ir žymaus miškingumo, dirbti bus galima tik iš aukštų brangių signalų (mūsų kaimiečių vadinamų „majokais“).

Pradžiai Tenneris gavo šiuos instrumentus:

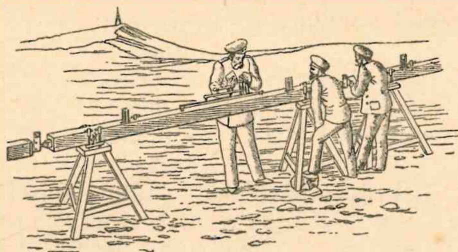
a) Kampams matuoti: 1) 13 colių skersmens Baumano kartojamą skritulį; 2) 6 colių Ramsdeno teodolitą; 3) 8 colių Trautono sekstantą su dirbtinu orizontu; 4) rankinį žiūroną.

b) Nuotoliams matuoti: 5) Ramsdeno geležinį retėžį iš dvidešimties pussieksninių grandžių, kurios buvo sunertos su viena kita geležiniais cilinderiais; 6) vaterpasus, termometrus; 7) normalinį sieksnį.

Tenneris pirmiausia išsirūpino, vieton retėžio, daugiau patikimą ir tikslesnį bazei matuoti prietaisą: Petrapily valdžios „Mechaniškoje įstaigoje“ buvo specialiai pagamintas bimetalinis Borda tipo įrankis, panašus į Delambre'o pavartotą Didžiajam matavimui Prancuzijoje. Šis prietaisas (8) tik 1817 m. buvo gautas kartu su Ramsdeno strypiniu skriestuvu (9). Dar vėliau buvo

gauti: 10) 15 colių Trautono kartojamasai skritulys; 11 ir 12) du rusų darbo nedideli teodolitai; 13) pirometrinis prietaisų komplektas bazės kartelių išsiskėtimo temperaturiniam koeficientui ištirti; 14) 18 colių Ertelio vertikalinis skritulys ir 15) 3 colių pasažinis žiūronas; 16) astronominis sieninis laikrodis.

Nesenai įsteigtos, prof. Reissig'o vadovaujamos rusų valdžios įstaigos instrumentams gaminti bazės aparatas daugeliu atžvilgių pasirodė nepatenkinamas, ir Tenneris rado esant reikalinga įnešti esminių pakeitimų bei pataisų. Aparatą sudarė keturi kaustytos geležies strypai 14 pėdų ilgio, — 0,85 colio pločio ir 0,3 colio aukščio. Jie buvo guldomi ant raudono medžio balkių, ir, kad laisvai galėtų plėstis, buvo pritvirtinti tik vienu varžtu. Raudonas medis susikreipė, persimetė ir buvo pakeistas parinktu pušiniu. Kad saulės spinduliai neveiktų ir bendrai, kad strypų temperatura būtų pastovesnė, Tenneris juos įsakė apvynioti medžiaga ir iš visų pusių apdengti lentomis. Vartojant, sunkūs strypai nebuvo priglaudžiami galais prie vienas kito: nuotoliai tarp jų galų buvo matuojami strypo vienam gale įtaisyta išstumiamąja dalimi; šios dalies krašte buvo 0,01 colio dalelėmis sužymėta skalė, o ties jąja - strype pastovus vernieras, kuris buvo atskaitomas pro padidinamąji stiklą; tiesioginės ataskaitos tikslumas buvo 0,001 colio; iš akies dar buvo galima ataskaitos tikslumą padidinti keturis kartus. Čia įdėtasis iš Lietuviškosios Enciklopedijos (III tomas, 145 puslapis) paveikslėlis vaizduoja panašų aparatą ir paties matavimo eigą. Gaila, kad po paveikslėliu ten padetas parašas klaidina: čia strypas ne „medinis", bet metalinis, žinomo astronomo Struvės konstrukcijos. Yra matuojama ir mediniais, bet lengvučiais, rankoje laikomais, pagal ištemptą ant stulpų virvę.



Betarpiai ant geležinių strypų gulėjo vario cilinderiai 13 pėdų ilgio ir 0,2 colio diametru, sujungti tik vienam gale, kad iš geležinio ir varinio strypo ilgių skirtumų (kurį buvo galima sužinoti panašiai įtaisytu vernierų pagelba) būtų medžiagos spręsti apie strypų temperaturą matavimo laiku. Keli bandymai įtikino Tennerį, kad jam įteiktuose bazei matuoti strypuose šis temperaturinių išsiplėtimų matavimo būdas yra nevykęs; jis nuėmė varinius cilinderius, o į geležinius įleido jo paties patikrintus termometrus; o strypų išsiskėtimo koeficientą jis sumaniai sužinojo minėtu pirometru. Strypų neorizontalumui matuoti, juose buvo įtaisyta aikštelė, ant kurios buvo statomas eklimetras su lygiu, laipsnialankiu ir vernieru; šis 180^0 perstatomasai prietaisas leisdavo sužinoti strypo ašies polinkio kampą 0,1' tikslumu. Kad strypui suteiktų tinkamą linkmę, jo galuose ilgosios ašies kryptimi buvo statmenai įtaisytos vizavimui adatėlės; vėliau strypai buvo išilgai bazės linija lygiuojami teodolitu. Strypai buvo naudojami ant tam tikrų nešiojamų visai žemų ožių; kad jie ir stipriai gulėjo, bet stebėtojai turėjo ištisas dienas dirbti ant ledo atsiklaupę. Bazės linija buvo smaigoma teodolitu ir kas 100 sieksnių žymima stulpeliu.

Per valandą atidėdavo tik 13—18 strypų. Dienos darbą baigiant, paskutiniojo strypo priešakinis galas (o patikrinimui ir bet kurio kito strypo galas) buvo projektuojami svambalu į tvirtai įšąlusio stulpo paviršių. Vėliau netobulo svambalo vieton projektavo vertikaliai laikomą prie strypo galo priglaustą liniuotę, kurios kitas galas siekė prie baslio prikaltą švininę plokštelę, ant kurios buvo brėžiamas skersai plonas brūkšnis. Be paties Tennerio, dirbo 3—4 karininkai. Ataskaitos buvo kartojamos ir rašomi du stebėjimo rezultatų dienynai. Bazės galams pažymėti buvo įtaisomi tokie „centrai": kasama didoka duobė, pripildoma lauko akmenimis, kuriuos užpildavo kalkėmis, o mūro vidury buvo įtvirtinamas 10 colių šešiasienis, kurio vidury išgręžta skylė buvo užpilama švinu. Švino paviršiuje buvo daromi du persikertą brūkšniai.

Atskirų strypų tikslūs ilgiai laikinai buvo nustatyti lyginant jų ilgį strypiniu skriestuvu su normalinio sieksnio ilgiu. Čia Tenneris patobulino savo skriestuvą, kad jis nesilenktų, ir normaliniame sieksnyje padarė papildomus ir tobulesnius brūkšnius, taip kad vėliau, 1828 m., kai strypai buvo galutinai ištirti komparatorium su mikroskopais, jų ilgiai gavo nežymias pataisas:

Strypui 1 N	ilgiui	pataisa	= − 0,00007	colio
2	„	„	= − 0,00034	„
3	„	„	= + 0,00834	„
4	„	„	= + 0,00012	„

Matuojant Drūkšių bazę, kurios $^2/_3$ ėjo ledu, buvo sutikta nemaža kliūčių. Nemaža laiko ir darbo ėjo sniegui nukasti, kad pasiektų žemę ar ledą. Pastolių kojos, sunkaus strypo slegiamos, tolydžiai grimzdavo ledan, ir reikėjo kloti plačius lentų skydus. Sningant ar nepastoviai šviečiant saulei, strypų temperatura taip greit keitėsi, kad neįmanoma buvo ją suskubti matuoti. Dėl to tekdavo daryti pertrauka: žymėti „pertraukos punktą" ir, atsargumo dėliai, ne vieną kartą, nes kartais ledas plyšdavo — pasidarydavo keliolikos mm tarpas ir grėsė pavojus, kad viskas nueis niekais ir reikės poros savaičių darbą pradėti nuo pradžios. Tačiau kaskart buvo įgyjama prityrimo, darbas ėjo sparčiau ir buvo gaunami geresni rezultatai. Kitos bazės jau nebuvo matuojamos ledu: Pandelio bazė tarp miestelio ir Jakšių kaimo ir Palangos bazė — jūros krantu tarp Palangos ir Būtingės.

Po lauko stebėjimų ėjo įvairių pataisų skaičiavimai: kiekvieno strypo ilgiui dėl jo pasvirimo, dėl temperaturos ir visos bazės redukavimas iš jos vidutinio aukščio į jūros lygmę.

Visam pirmos eilės tinklui buvo parinkta vietoje vienas nuo kito maždaug 25 km atstume apie 100 punktų, sudarančių trikampių grandines nuo Vilniaus per Drūkšių bazę į Pandėlį, nuo Pandėlio Palangos linkme ir iš Žemaičių krašto vėl į Vilnių. Iš 98 punktų keli buvo jau pažymėti esamais bokštais; aukštesniose vietose dar specialiai buvo pastatyta 21 „piramidė" nuo 5 iki 11 metrų aukščio, o žemumose ar tarp miškų, 71 „signalas" nuo vienuolikos iki trisdešimts kelių metrų aukščio. Į signalo viršūnę buvo taikoma iš aplinkinių taškų kampus matuojant; kiek žemiau viršūnės buvo įtaisomas stulpas instrumentui statyti ir su stulpu nesujungtos grindys stebėtojams darbo metu stovėti. Svarbu buvo, nežiūrint didelio aukščio, pasta-

tyti iš rąstų tokį singalą, kuris nekrutėtų nei nuo vėjo, nei nuo temperatūros kitėjimo, nei nuo stebėtojų vaikščiojimo, nei nesisuktų saulei aplink jį kasdien slenkant ir kad, nors iš didelio atstumo, tačiau būtų gerai matoma jo smailė. Smailės ašis buvo projektuojama teodolitu į instrumento stulpo plokšmę ir į žemės paviršių, kur buvo įtaisomas, berods dėl lėšų stokos neganėtinai masivus, aukščiau aprašytas „centras". Statant instrumentą kampams matuoti, stengtasi jo ašį ar laipsnialankio centrą pastatyti vienoj vertikalėj su signalo smaile ar, jei buvo reikalas instrumentą pastatyti ne centre, o kiek šone, — buvo matuojami centravimo elementai ir daromos atatinkamos redukcijos. Be to, buvo matuojami reikalingi vėlyvesniems skaičiavimams pastatų aukštis ir instrumento padėties aukštis nuo žemės. Kampams matuoti daugiausia buvo naudojamas prancuzų tipo instrumentas, sąraše 10 N-riu pažymėtas, nes jo žiūronai didino 27 kartus, o instrumento 1 Nr. pagrindinis žiūronas didino tik 25, padedamasai — kontrolinis—vos tik 14 kartų. Abiejų instrumentų laipsnialankiai buvo sužymėti brūkšniais kas dešimts minučių ir turėjo po 4 vernierus 10" ataskaitos tikslumo.

Kampai buvo matuojami ne taip, kaip dabar yra įprasta: laipsnialankis (limbas) buvo laikomas ne orizontaliai, bet matuojamųjų punktų plokštumoje; vėliau, išmatavus polinkio kampus ir taškų aukščius, buvo skaičiuojama pažulnaus kampo orizontalinė projekcija! Matavo kartojimo būdu, kaskart pasukant limbą tąja pačia kryptimi; kartodavo 20—50 kartų! Jei visus trikampio kampus išmatavus jų suma skyrėsi nuo teorinės sumos (180^0) daugiau kaip 3", kampų matavimas buvo kartojamas. Saulėtomis dienomis, kad išvengtų dėl neramaus oro vaizdų drebėjimo, orizontalūs kampai buvo matuojami tik rytą ir pavakare (dabar dažnai nakčia, statant vizuojamuose signaluose centre acetileno ar elektros žibintus). Vertikaliems kampams matuoti, atvirkščiai, dėl oro stovio refrakcijos įtakai sumažinti yra geriau matuoti apie vidudienį. Vertikalūs (zenitiniai) kampai buvo matuojami tais pačiais instrumentais statant jų laipsnialankius vertikalioje plokštumoje!

Trigonometrinio tinklo taškų padėčiai Žemės paviršiuje nustatyti, reikia bent vienam šių taškų nustatyti geografinės koordinatės bei aukštis ir, be to, dar vieno tinklo kraštinė orientuoti meridiano atžvilgiu, t. y. sužinoti šios kraštinės su meridiano kryptimi sudaromą kampą, vadinamą azimutą. Šie darbai įeina į vadinamąją geodezinės astronomijos sritį.

Pagrindinis punktas ir koordinačių sistemai ir astronominiams stebėjimams buvo parinktas 29 km į žiemius nuo Vilniaus netoli Meškonių ir Vyžulėnų kaimų, △ 207 aukštumoje. Čia 1818 m. buvo įtaisyta laikinoji patalpa observatorijai ir tarp signalo kojų išmūryti stulpai instrumentams.

Darbo metodą parinko ir pačius atsakingiausius stebėjimus atliko pats Tenneris. Jis geodezinę astronominę specialybę buvo pažinęs iš prancuziškų versmių (vokiečiai šioj srity tik kiek vėliau pasireiškė); taigi ir čia, kad visų pirma nustatytų Meškonių punkte tikrojo meridiano kryptį, jis ėjo Delambre'o metodu. Kad išvengtų įtakos instrumento paklaidų ir laikrodžio netaisyklingo ėjimo, stebėjo net 8 vykusiai parinktų žvaigždžių poras. Išskaičiavęs žiūrono vizuojamosios ašies azimutą, jis žiūroną pasuko į meridiano kryptį ir pagal žiūroną, t. y. meridiano kryptimi į pietus trisdešimts kelių km nuotoly, paliai Nemiežo kaimą, △ 225 aukštumoj prie vieškelio

pastatė aukštą signalą, kuris ir buvo įtrauktas į trigonometrinio tinklo trikampių eilę. Kraštinės „Meškonys — Nemiežas" azimutas vėliau buvo patikrintas Saulės stebėjimais ir gauta pataisa 1",55.

Geografinei taško platumai (poliaus aukščiui) nustatyti buvo parinktas būdas stebėt meridianinius zenitinius nuotolius (kampus) žvaigždžių α Polaris ir α Aquilae; jų zenitiniai atstumai skiriasi tik apie 8^0 ir dėl to geografinės platumos rezultatui neturėjo smarkiau atsiliepti instrumentų defektai (trūkumai). α Polaris stebėta 322, o α Aquilae — 220 kartų; paklaida $d\varphi$ išėjo ± 0",12. Galutinas Meškonių $\varphi = 54^0$ 55"56",5.

Geografinį Meškonių taško ilgumą nuo Vilniaus observatorijos pavyko nustatyti padegant paraką tarpiniame Abrambukiškių kalne (žiemiuose nuo Vilniaus, 213 ar 220 m. aukštumoj), nuo kurio buvo matyt ir Vilniaus observatorija ir Meškonių signalas. 86 parako signalus Meškonyse stebėjo Tenneris su padėjėjais, o Vilniuje profesoriai Sniadeckis ir Slavinskis. Geografinio signalo ir observatorijos ilgumo skirtumas astronominiu keliu gautas 1'48",60, o patikrinus iš trikampių, geodeziniu keliu 1'47",65.

Pirmasis darbų etapas — stebėjimai vietoje — buvo baigtas; reikėjo skaičiuoti. Tuo laiku geodezijoje vyravo prancuzų mokykla. Tenneris skaičiavo taškų tiesiakampes sferines koordinates Puissant'o metodu ant to paties mokslininko išskaičiuoto Žemės elipsoido, kurio paplokštumas $\mu = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{308,6}$, o sieksniais išreikšto didžiosios pusašės ilgio logaritmas $lg_a = 6,5147640$. Vėliau naudotasi Valbeko dydžiais.

Vilniaus ir Kauno gub. triangulacijos darbai buvo baigti 1821 m. Teneriui buvo pavesta jie toliau dirbti šių dienų Latvijoje (1822 - 1824), vėl Lietuvoje Gardino gub. (1825—1829) ir Minsko gub. (1830—1839).

Šimto punktų tinklas stambiai topografinei Lietuvos plotų nuotraukai sudaryti buvo perdaug retas; juo pasirėmęs, Tenneris praplėtė trianguliaciją į šonus ir bendrai sutirštino tinklą po visus rajonus, kad taškas nuo taško būtų kas 3—5 km, vadinasi, padarė II ir III eilės triangulacijos tinklus, viso daugiau kaip 3000 trikampių.

Čia patiekiu mūsų ir kaimyninių plotų šios rūšies darbų sutrauktą aprašymą, iš kurio skaitytojas pastebės milžinišką darbo kiekį ir kad pas mus darbai buvo vykdomi anksčiausiai ir gerai (žiūr. 12 pusl. tabelę).

Tuo pačiu laiku ir Lietuvos kaimynystėje, šių dienų Estijos teritorijoje, buvo vykdomi svarbūs, kad ir privačia iniciatyva pradėti, darbai. Būtent, „Livų Ekonominė Draugija", suprasdama, kad kraštas be gero žemėlapio negali tinkamai plėtotis nei ekonominiu nei kulturiniu atžvilgiais, pavedė nuotraukos darbus vėliau išgarsėjusiam Tartų Universiteto profesoriui astronomui geometrui V. S. Struve'i, kuris, panašiai kaip ir Tenneris, nuolat svajojo ir puoselėjo didelio Žemės matavimo planus jos formai ir dydžiui nustatyti.

Po 1818 m. darbų Tenneris išsirūpino sau leidimą ne tik daryti triangulaciją, kad duotų pagrindą topografiniams darbams, bet ir rinkti medžiagą šio rajono meridiano dydžiui bei formai ištirti. Štai kaip jis įtikinėdavo raportu savo viršininką kunigaikštį Volkonskį:

„Geografinę padėtį man pavestų nutraukti vietų skaičiuoju imdamas Žemės paplokštumą, $\frac{1}{308,6}$ išvestą iš grado matavimų, padarytų Prancuzijoje Delambre'o, meridiano pusiaujo rajone—Lacondamin'o ir žiemiuose Šve-

N. N. eil.	Darbo vieta	Bazė						Tinklas					
		Metai	Vieta	Ilgis km	Dirbta		Vyriaus. vykdyt.	Metai	Pradinis koordin. punktai	Astronom. punktai	Trikampių		Kampo paklaida
					dienų	val.					I eil.	II eil.	
1	Vilniaus ir	1817	Drūkšių ež.	10.8	30	164	Tenneris	1816-1821		Vilnius	115	3020	0".7
	Kauno gub.	1820	Pandėlis	11.1	23	170	„	„	nuo Viln.	Nemiežas			
		1821	Palanga	9.3	15	120	„	„	$1^1 47\ 65$	Eidimtaič.			
										Mintauja			
2	Gardino g.	1827	Osovnica	10.5	14		„	1822-1829	Meškonys	Vilnius	34	1059	0".4
3	Kuršo g.	—	(Pand. - Pa-	—	—	—				Nemiežas			
			lang.)					1830-1824	Meškonys	Mintauja	42	740	$0'',3_5$
										Eidimtaič.			
4	Minsko g.	—	Osovnica	—	—	—	„		Minskas		56	439	0".7
5	Baltstog. sr.		Osovnica	—				1843-1845	Meškonys	Vilnius	23	342	0".5
6	Livų gub.		VicJärwi ež.	13_0	8		Struvė	1816-1819		RygosDom			
		1827	Simonis	$4._2$			„	1822-1827		Tartu	90	338	0".4
									nuo Tartu.	Jekabpils	30		
7	Baltijos krantai		———	4.5			Vrangelis	1829-1835	Talinas	Talinas	227	852	1".9
8	Peterb.gub.	1820	Osveja	4.8	34		Šubertas	1820-1832	S.Peterb. mokslų akadem. observat.	10 punktų	322	1612	1".0
	Pskovo g.	1824		4.1	28								
	Vitebsko g.	1825		4.9	28								
	Novgor. g.	1831		5.2	28								

dijoje — Svanberg'o. Iš daugelio grado matavimų tenka daryti išvada, kad eliptiškų Žemės meridianų kreivumas yra nevienodas: pav., iš penkių meridiano lankų, išmatuotų tarp Diunkirko ir Barcelonos, Laplace'as Prancuzijai išskaičiavo suplokštėjimą esant 1:150, bet ne 1:308,6. Jei aš ir priimčiau 1:150, tai padėtis taškų, gulinčių nuo Meškonių, skirtųsi

nuotolyje	100	viorstų pagal geogr. pl.	5",9,	pag. geogr. ilg.	24",6
	200	„	11,7		50,4
	300	„	17,3		77,5

Ir čia matyti, kaip yra svarbu tiksliai žinoti suplokštėjimą; o tatai sužinoti galima tik vietoje matuojant. Todėl aš tęsiau pirmaeilių trikampių grandinę nuo Meškonių į žiemius per visą Lietuvą ir Kuršių krašto dalį, viso apie 4⁰ geogr. platumos. Geodezinis siūlas visiškai baigtas ir lieka atlikti astronominius stebėjimus galuose bei vidury, kad iš dviejų lankų, kurių kiekvienas išmatuotas vieną kartą Žemės paviršiumi, o kitą kartą dangaus pagelba, išvestum krašto nuotraukai tinkamą Žemės paplokštumą".

Tenneris taip vaizdžiai ir labai stipriai argumentavo tuo tikslu, kad gautų leidimą dirbti jo svajotą darbą, o darbui reikėjo lėšų, žmonių, instrumentų. Pagrindinis — vidurinis punktas buvo Meškonyse, žiemių galutinis Latvijoje — Bristenas, 30 km. į žiemvakarius nuo Jekabpilio, o pietų galutinis — Bielinas. Dar anksčiau, kad patikrintų savo astronominius darbus Nemieže ir Meškonyse, Tenneris tikrino savo tinklo taško padėtį Eidimtaičiuose * (7 km į žiemius nuo Telšių 198 m aukštumos kalnelis), rišdamas juos trigonometriniu ir astronominiu būdu, be Vilniaus, dar ir Mintaujos observatorija, kurioje Peukeris, Gecelis ir Chodžka 1823 III 11—IV 15 d. nustatė geografinę platumą φ ir azimutą trikampio kraštinės „Gimnazijos bokštas — signalas Uzingai".

Tais pačiais metais Eidimtaičiuose azimutą kraštinės „Eidimtaičiai — Žvirblaičiai" išmatavo Gecelis, o kitais metais nuo Liepos mėn. 31 iki Rugpjūčio mėn. 16 d. Vilniaus observatorijos naujai įgytu naujos, dabartinės konstrukcijos Reichenbacho instrumentu astronomai Slavinskis su Chodźka matavo geografinį platumą iš žvaigždžių zenitinių kampų meridiane, o laiką stebėjo iš saulės ir žvaigždžių aukščiau minėtu vertikaliniu skrituliu. Padaryta apie 2000 stebėjimų.

Iš astronominių stebėjimų φ skyrėsi nuo išskaičiuoto einant trikampių tinklu nuo pradinio taško Nemiežo tik 1",77. Matyt, kad vėliau pradinis taškas (astronominiams darbams) iš Meškonių buvo nukeltas į Nemiežą dėl patogesnio susisiekimo su Vilnium.

Tuo laiku kaskart tobulėjo instrumentai, o ypatingai stebėjimo metodai: čia daug priekin pažengė Besselis, Struvė ir vokiečių mechanikai. 1826—27 metais pats Tenneris su padėjėjais Chodžka, Glušnevičium, Žilinskiu dirbo kelis kartus Besselio būdu nustatydamas φ ir matuodamas azimutus Bristene, Nemieže, Bieline. Rezultato paklaida $\Delta\varphi = \mp 0'',1$. Azimutas Bielinas-Leskovičiai skyrėsi nuo gauto Nemieže 3",44. 1832 m. buvo proga pakartotinai matuoti jau geresniais instrumentais. Slavinskis 60 žvaigždžių stebėjo 2400 kartų. Vilniaus $\varphi = 54^0 40' 59''$.

---

* Pulk. Krikščiūnas šią vietą, rusiškai pavadintą „Eitentaicy", vadina „Eititėnais"

1852 Bieline dirbo Pražmovskis Repsoldo instrumentu ir gavo φ su paklaida $\pm 0'',14$; tačiau rezultatas nuo 1827 m. gautojo skyrėsi 2".57. Nemieže 1855 m. matavo Sabler'is ir gavo φ paklaidą$\pm 0''.7$, o rezultatas skyrėsi nuo senojo tik 0",92.

Patikrinimams gretimieji tinklai, kaip jau matėme, buvo jungiami; tas padėdavo įsitikinti, kad darbai buvo visai gerai atlikti, ar, atvirkščiai, nesuderinimai parodydavo, kad yra klaidų; tuomet jas reikėjo šalinti.

Taip Lietuvos triangulacija buvo surišta su labai tiksliu klasikišku Besselio darbu. Susirašinėjimas tarp įstaigų ir pasimatymai truko daugiau kaip dvejetą metų, kol galutinai buvo sudaryti penki jungiantieji trikampiai. Trijų kraštinių paliai Klaipėda-Vevirženus ilgiai, išskaičiuoti pradedant dviejų bazių: Besselio matuotos paliai Karaliaučių ir Tennerio paliai Palangą, skyrėsi 0,074 + 0,080 ir + 0,079 toiso (prancuzų ilgio vienetas, mokslininkų vartotas prieš sustatant metro vienetą); tie skirtumai, palyginti su kraštinių ilgiais, duoda visai nežymias santykines paklaidas: 1 : 229 000, 1 : 234 000; ir 1 : 232 000. Blogesni rezultatai buvo gauti tikrinant Tennerio ir Struvės astronominius darbus, dėl kurių patikrinimo eigos jiedu iš anksto buvo sudarę sutartį raštu. Nešališki teisėjai buvo jų parinkti Besselis ir Šubertas. Patikrinus, bendros kraštinės „Kreicburg-Daborskalns" azimutas skyrėsi pradžioje 26",01; po 1832 m. matavimų dar taip pat skyrėsi neleistinu dydžiu: 23",95; penkių bendrų kraštinių vidutinė paklaida išėjo 1 : 56 000.

Tennerio 1852 m. pasiūlymu, 1859 m. buvo susijungta ėjimais nuo Karaliaučiaus ir Gardino paliai Augustavą. Gautas 1,622 toiso skirtumas, kas lygu 1:23000 santykinei paklaidai. Šis didokas skirtumas gali būti taip aiškinamas: 1) normaliniai abiejų triangulatorių pavartoti ilgio matai nebuvo palyginti pakankamu tikslumu; 2) nepakankamai tiksliai nustatyti atžvilgiu normalinio mato ilgiai prietaisų (strypų), kuriais bazė buvo tiesioginiai matuota; 3) paklaidos dėl neišvengiamų netikslumų įvairių veiksmų bazes matuojant; 4) sumavimasis paklaidų dėl neišvengiamų paklaidų trikampių kampuose.

Savaime suprantama, kad skaičiavimai turėjo būti daromi ant to paties parinkto elipsoido. Be to, čia Augustavo triangulacija buvo daug vėliau pridurta prie Gardino bazės ir tų taškų per ilgoką laiką jau nebuvo išlikę vietoje.

Nebuvo užmirštas ir taškų aukščių matavimas. Tam reikalui visuose triangulacijos punktuose buvo matuojami į aplinkines matomas trikampių viršūnes vertikalūs polinkio ar zenitiniai kampai bei visų signalų viršutinių taškų ir instrumento vietos aukštis nuo „centro" ant žemės. Pagrindinis lygmuo aukščiams buvo priimtas jūros paviršiaus lygmuo Palangoje; tam reikalui tenai pakartotinai buvo daromi 1821 m. stebėjimai: vandens vidutiniam orizontui nustatyti ir su bazės centru surišti. Iš vizuros polinkio kampo, žinomo iš išskaičiuotos triangulacijos nuotolio tarp atatinkamų kraštinių galų, signalo ir instrumento aukščių, imant dėmesin spindulių refrakcijos lūžimo reiškinį (kuriam ištirti Tenneris surinko iš savo stebėjimų gausingą medžiagą mūsų kraštui; rezultatai: vasarai 0,070; rudeniui 0,076) trigonometrinio ar, tiksliau sakant, geodezinio nivelavimo metodu ir atatinkamomis formulėmis buvo skaičiuojami „centrų" aukščiai. Tai buvo p i r m o j i Lietuvos plotų n i v e l a c i j a.

Kai Tenneris savo triangulaciją 1850 m. įrėmė į Juodąją jūrą, buvo pirmą kartą suskaičuota jūrų lygmenų skirtumas. Geodezinis nivelavimas

ruožo iš 157 trikampių apie 1700 km ilgio ir apie 20 km pločio nuo Baltijos jūros (Palanga) iki Juodosios (Vilkų kordonas) parodė, kad Juodosios jūros orizontas yra apie 2 m aukštesnis kaip Baltijos jūros. Berods, rezultatas netikras ir dėl paklaidų sumavimosi netikslus, bet pirmas! Jo vidutinė paklaida buvo ± 3,5 m.

Palyginimui paimkime paskutinius prieš pat karą (1913—1916 m.) specialius matavimus. Darbas buvo atliktas rusų topografų (pagal geometrinį aukščiausio tikslumo nivelavimo metodą prancuzų geodezininko L a l l e m a n d'o pasiūlytą ir Internacinės geodezinės sąjungos priimtą) tarp Petrapilio ir Odesos (apie 3800 km). Gauta, kad Baltijos jūros orizontas (Petrapily) stovi 0,703 m aukščiau Juodosios jūros lygmens. Su paklaida tik ± 0,337 mm, t. y. daugiau kaip 100 kartų tiksliau.

Per Lenkijos plotų triangulaciją Tenneris susijungė su Austrijos-Vengrijos imperijos tinklu, kurio taškų aukščiai buvo skaičiuoti nuo Adriatikos jūros lygio. Gauta, kad Baltijos jūra yra žemiau 2,73 m ± 3.78 m.

Nepailstamas Tenneris savo energija ir užsispyrimu ne tik paruošė visai gerą pagrindą tolimesniems topografiniams ir kartografiniams darbams (kurių dalį — Vilniaus ir Kauno gub. plotai, Palangos apylinkė net pats įvykdė 1818 – 1829 m.), bet drauge su Struve savo darbais sudarė branduolį ir pagrindą didžiajam moksliniam darbui geodezijos srityje.

Struvė gavo patvirtinimą ir lėšų savo ir Tennerio darbus dirbti toliau per Suomiją. 1845 m. buvo prieita iki Torneo, t. y. iki tos vietos, kur prieš 100 metų dirbo prancuzų akademikas M a u p e r t h u i s, o vėliau 1802 metais švedų astronomas S v a n b e r g'as. Darbams iki Lediniuoto vandenyno pratęsti S. Peterburgo akademija kreipėsi į švedų ir norvegų įstaigas. Geodetai Z e l a n d e r'is ir H a n s t e n'as, padedami astronomo L i n d h a g e n'o ir V a g n e r'io, lanką baigė 1850 m. kraštutiniame Fuglaenes'o punkte.

Dar kiek laiko atėmė patikrinimai. 1852 m. speciali ekspedicija su Varšuvos astronomu P r a ž m o v s k i u prieky vyko tikrinti įtartiną rezultatą paskutinės bazės paliai Dunojų; rasta, dėl negero strypų su normaliu matu palyginimo, šešių colių klaida, kas sudaro bazės 1 : 39000 dalį; ši klaida, nereikšminga topografijai, Žemės formai ir dydžiui nustatyti buvo perstambi.

Lankas ėjo nuo Lediniuotų jūrių iki Dunojaus ir tęsėsi apie 2900 km; buvo sudarytas iš 259 pirmaeilių triangulacijos punktų, 13 astronominių punktų (jų skaičiuje mums artimiausieji Tartu, Jekabpils, Nemiežas, Bielinas) skaldė jį kontrolėms į 12 dalių; bazių buvo išmatuota 10; galutinieji taškai buvo pažymėti monumentais.

Darbus ir rezultatus Struvė aprašė prancuzų ir rusų kalbomis dviejų tomų veikale. Jų santrauka 16-jo pusl. tabelėj

Vėliau, 1867—1869 m. rusų geodezininkai rengėsi pratęsti šį lanką dar labiau į pietus už Konstantinopolio iki Kandijos salos ir net padarė vietoje smulkų rekognoskavimą (detalų žvalgymą).

Tai buvo vienas ilgiausių iki šiol išmatuotų meridiano lankų. Sujungtas anglų ir prancuzų matavimas, Clarke'o išskaičiuotas, siekia tik 22°10', anglų geodezisto Everest'o ir kitų darbas nuo Himalajų iki pietinio Indijos iškyšulio turi 23°50'. Jis įėjo į visus svarbiausius vėliau skaičiuotus Žemės sferoido elementus, o vien tik iš jo specialiai suskaičiavo meridianą geodezininkas A k s e l'is B o n s d o r f f'as 1888 m.

Nr. Nr.	Lanko dalies pavadinimas	Geografinė platuma Piet. punkto		Žiem. punkto		Lanko ilgis		Matavimų metai	Atsakingas vykdytojas
1	Besarabijos . . .	45⁰	20	48	45	3⁰	25	1846—1850	Tenner
2	Valuinės-Podolijos .	48	45	52	03	3	18	1836—1840	„
3	**Lietuvos**	52	03	56	30	4	27	**1816—1828**	„
4	Latvijos-Estijos . .	56	30	60	05	3	35	1822—1831	Struvė
5	Suomijos	60	05	65	50	5	45	1830—1851	„
6	Švedijos	65	50	68	54	3	04	1845—1852	Zelander
7	Norvegijos . . .	68	54	70	40	1	46	1845—1850	Hansten
			25	20		25	20		

Žemės sferoido elementams suskaičiuoti Besselis, be savos Rytprūsių triangulacijos, naudojosi ir rusų lanko daiimi, būtent: Tennerio Lietuvoje ir Struvės Estijoje. Besselio dydžiai laikomi vieni geriausių. Nepaisant, kad jau greit bus 100 metų nuo jų išskaičiavimo, jie ir dabar vokiečių, lenkų ir rusų naudojami. Juo labiau jie tinka mums, nes jų duomenys paimti iš mūsų šalies — paliai Klaipėdą ir Vilnių ir gali atstoti vadinamą „derinantį“ elipsoidą. Be to, šis lankas buvo matuotas palyginti lygioje vietoje, ir tai leido jau ir tada išvengti dar iki šiol galutinai neištirtų paklaidų, dėl Žemės masių paviršiuje (kalnų) ir viduje netaisyklingo išdėstymo.

Rimtesnių skaičiuotojų gautus rezultatus patiekia ši tabelė:

Skaičiuotojas	Metai	Žemės meridiano pusašis (metrais) pusiaujo a	poliaus b	Meridiano elipsio suplojimas $\mu = (a-b):a$	Ketvirties meridiano lanko ilgis m	Pastaba
Delambre	1780	6 375 653	6 356 564	$1{:}334,_0$	10 000 000	Laikui
Valbek	1819	6 376 896	6 355 833	$1{:}302,_8$	10 000 268	bėgant,
Bessel	1841	6 377 397	6 356 079	$1{:}299,_2$	10 000 856	Žemė
Tenner	1844	6 377 096	6 356 015	$1{:}302,_5$	10 000 568	lyg au-
Schoubert	1861	6 378 547	6 356 011	$1{:}283,_8$	10 001 708	ga, eina
Listing	1872	6 377 365	6 355 298	$1{:}289,_0$	10 000 218	didyn.
Clarke	1888	6 378 249	6 356 515	$1{:}293,_5$	10 001 868	
Bonsdorff A.	1888	6 378 345	6 356 982	$1{:}298,_6$	10 002 309	
Hayford	1906	6 378 283	6 356 868	$1{:}297,_8$	10 002 166	

Šiuo laiku mokslininkai naudoja visiškai kitokiais metodais iš Amerikoje padarytų stebėjimų išskaičiuotus dydžius, kurie buvo kiek ištobulinti žinomo Helmert'o:

Hayford-Helmert	1924	6 378 388	6 356 909	1:297		
su paklaida		±53		±1.2		

Šiuos dydžius geodezininkų internacinė sąjunga „L'union Géodesique International“ 1924 m. priėmė konferencijoje Madride. Apytikriems skaičiavimams, kai Žemė yra laikoma sfera, jo spindulio dydžiui imame R=6 371 220 metrų.

Tennerio darbų didelis trūkumas tas, kad jo punktai nebuvo pakankamai stipriai pažymėti vietoje ir neapsaugoti juridiniu atžvilgiu ir administratyvinėmis priemonėmis. Signalai supuvo, kaminai ir bokštai sugriuvo ar buvo perstatyti, paprastų punktų centrai retai kur išliko, net bazių ir astronominių punktų centrai išnyko. Pav., kai pačiam Tenneriui tik po kelių metų (1830 m.) reikėjo paliai Klaipėdą susirišt su Besselio triangulacija, tai abu Palangos bazės taškai nebuvo rasti: gyventojai akmens mūrą buvo išdraskę savo trobų fundamentams. Panašiai atsitiko jam tais pačiais (1830) metais, kai jis nerado 1819 m. pastatytų Vilniaus rajone punktų. Be to, kas buvo anksčiau pradėta — tas greičiau paseno.

Skaitytojas matė, kad šitame milžiniškame darbe Lietuva ne tik pasiviai savo teritorija dalyvavo. Savo kvalifikuotu darbu prisidėjo ir Lietuvos įstaigos: Universiteto personalas profesoriais bei studentais ir observatorija savo turtu: Un-tete net geodezijos katedra buvo neoficialiai įsteigta 1821 m., galutinai 1826 m. Galima pabrėžti, kad Jonas Chodźka, gimęs paliai Minską, studijavęs Vilniaus Universitete kartu su Adomu Mickevičium, kad ir negražiai pasielgė, kaip draugas ir pilietis, filaretų byloje išduodamas rusų teismui visą slaptą studentų organizaciją, bet gerai dirbo kaip specialistas ir vėliau pasižymėjo geodeziniais moksliniais darbais Kaukaze.

Pačiame šių darbų įkarštyje Lietuvai buvo suduotas naujas skaudus smūgis: po nepavykusio 1831 m. sukilimo*, 1832 m. okupantai susiaurino, o 1842 m. visai uždarė Vilniaus Universitetą. Beveik visą šimtmetį Lietuva buvo palikta be mokslo šviesos versmės. Astronomijos observatorija, kaipo Universiteto nepriklausoma įstaiga, buvo likusi iki 1843 m., bet pamažu buvo naikinama. Prof. Slavinskiui buvo įsakyta bibliotekos geriausius 500 tomų padovanoti Peterburgo akademijai; kai teisingas krašto pilietis dėl tos priežasties atsistatydino, buvo skiriami pradžioje Glušnevičius, vėliau kiti atėjūnai ir pamažu observatorija buvo panaikinta.

Iš darbų, kurie vėliau dar palietė mūsų kraštą, čia paminėsiu šiuos. Nuo 1821 m. pradėta dirbti dviejų taškų geografinio ilgio skirtumui nustatyti nauju „chronometrų pervežinėjimo“ būdu; pradžioje jurėmis laivais, o vėliau sausuma. Pirmas šios rūšies darbas buvo atliktas 1821 m. tarp Hamburgo ir Kopenhagos.

1842 m. pirmą kartą pakankamai tiksliai buvo chronometrais nustatytas Maksvos geografinis ilgis. 1843 m. Pulkovas--Altona ($\pm$0",039), 1844 m. Altona—Griničius ($\pm$0",042); vadinasi Pulkovas—Griničius d $\triangle\lambda = \pm$ 0",057.

Čia pasižymėjo Struvė, ištyręs ir nurodęs būdus, kaip chronometro nurodymams duoti pataisa dėl jų ėjimo nevienodumo ir kaip tai pataisai išskaičiuoti temperaturos įtaka nekompensuoto chronometro pagelba.

Tarp Pulkovo ir Varšuvos buvo parinktas tarpinis taškas Ukmergė: čia 1845 m. įtaisyta laikinoji observatorija, kurios punktas buvo sujungtas su Tennerio triangulacijos punktu; tam reikalui teko išmatuoti nedidelę ba-

* Ir Tenneris aktiviai kovojo prieš sukilėlius ties Vilniumi, Panerių kalnuose.

zę — 2-jų medinių, aliejuj išmirkytų, apkaustytų ir brūkšniais sužymėtų apie 3 m ilgio kartelių. Klaida φ gauta $d\varphi \pm 0'',75$, klaida $d\triangle\lambda = \pm 0,^{s}111$, čia pirmą kartą priimta demėsin temperatūros įtaka chronometrams; jų vartota 40 įvairių konstrukcijų. Vežiota 8 kartus specialiuose vežimuose; kelionė vidutiniškai užtrukdavo 120 valandų.

1849—1856 m. pradėta vykdyti 47^0 paralelės grado matavimas ilgio apie 22^0, bet vykdytojo mirtis sutrukdė; vyriausioji dalis šios rūšies darbo —geografinio ilgio galutinų taškų skirtumo nustatymas—nebuvo įvykdyta.

Struvė projektavo rusų meridiano lanką perkirsti paralelės lanku nuo Prancuzijos vakarų krantų iki Astrachanės. 1857 m. šiuo reikalu jis buvo išvykęs į užsienius ir tarėsi su Humboldt'u. Prūsų, Belgijos ir Prancuzijos vyriausybės sutiko. Prūsų generolas Bayer'is įsitikino, kad pietinės Vokietijos triangulacijos šiam reikalui yra nepakankamai tikslios ir pasiūlė 52^0 paralėlę, ypač, kad ir anglų karališkasai astronomas Grinvičio observatorijos direktorius Airy susidomėjo ir palaikė šį variantą. Kad ir čia rusams reikėjo atlikti naują didelį triangulacijos darbą nuo Volgos į rytus iki Uralo kalnų, bet šiems darbas energingi geodezininkai sustatė 5 metams darbo planą ir išrūpino lėšų.

Prasidėjo susirašinėjimų, pasimatymų ir konferencijų laikotarpis. Atsakingiausias darbas – nauju būdu nesenai išrastu Morzės elektriniu telegrafu nustatyti drauge su astronominiais stebėjimais kelių svarbiausių tinklo taškų geografinį ilgį—buvo pavestas rusų geodezininkams. Triangulacijos grandinė ėjo maž daug 52^0 žiemių platumos nuo Uralo kalnų per Rusiją, pietinę Lietuvą, Vokiečių valstybes, Belgiją, į Anglijos salų vakarų krantus. Visas lankas apėmė milžinišką ilgį $63^0 41'$. Darbas užtruko nuo 1860 iki 1891 m., kada buvo baigti skaičiavimai ir išspausdinti Karo Topografijos skyriaus užrašų 46-me ir 47-me tomuose. Tai yra pasaulinio masto kaimyninių tautų jėgomis atliktas mokslinis kulturinis darbas.

Šių astronominių geodezinių darbų atsirėmę rusai tat ir darė mūsų krašto nuotraukas ir leido įvairius žemėlapius. Apie šiuos topografinio ir kartografinio pobūdžio darbus susidomėjęs skaitytojas gali pasiskaityti pulkininko inžinieriaus Krikščiūno straipsny „Lietuvos nuotraukų ir kartografijos istorija", išspausdintame „Mūsų Žinyno" 1928 m. 40-me ir 41-me sąsiuviniuose.

LITERATURA

1. Istoričeskij očerk diejatelnosti korpusa vojennych topografov 1822—1872. Peterburg 1872.

2. Kratkij doklad o rabotach korpusa vojennnych topografov predstavlennyj v mežduvedomstvennuju komissiju no objedinienii sjomočnych rabot, obrazovannuju pri Rossijskoj Akademii Nauk v 1917 godu Sostavlen pod red. A. Auzana. Moskva 1919.

3. Bolesław Olszewicz, Polska kartografja wojskowa. Warszawa 1921.

4. W. Heiskanen, Die Erddimensionen nach den Europäischen Gradmessungen. Helsinki 1926.

5. Leit. Tallat-Kelpša, Lietuvos topografijos bei kartografijos darbų klausimai. Kaunas. 1922 m. Mūsų Žinynas II t., 195—214 pusl.

6. D. Afanasjev, Kovenskaja gubernija. Sanktpeterburg 1861, 27 pusl.
7. A. Koreva, Vilenskaja gubernija. Sanktpeterburg 1861, 89 pusl.
8. P. Bobrovskij, Grodnenskaja gubernija. Sanktpeterburg 1863, t. I, 116 pusl.

Geodeziniai darbai šių dienų Lietuvoje

Inž. M. Ratautas, Kaunas

Nepriklausomybę atgavusiai Lietuvai teko rimtai susirūpinti savo kartografinių ir kitų nuotraukų darbų sutvarkymu. Neabejota, kad būtinai reikia daryti nauja krašto topografinė nuotrauka; galėjo tiktai kilti klausimas, ar reikalingi nauji pagrindiniai geodeziniai darbai (triangulacija ir precizinė nivelacija) ir ar negalime pasinaudoti rusų bei vokiečių nustatytais mūsų teritorijoje punktais.

Kai dėl Klaipėdos krašto, tai ten vokiečių 1870 m. padarytą ir 1904 m. pakartotą triangulaciją reikia pripažinti technikos atžvilgiu esant modernišką. Ir centrai daugumoje vietų išliko; taigi, prireikus, galima daryti tikslią nuotrauką be naujo tinklo.

Rusai mūsų teritorijoje vykdė kelias triangulacijas: Tenneris 1820 m., Žilinskis 1860 m. ir vadinama Korpo Topografų triangulacija 1910 m. Altitudėms nustatyti nuo 1881 m. buvo daroma nivelacija keliais ir geležinkeliais nuo Baltijos jūros lygio Kronštate.

Ne visi triangulacijos punktų katalogai randami Lietuvoje, bet ir esamaisiais nebuvo galima pasinaudoti dėl šių sumetimų.

Kitų kraštų pavyzdžiu, mums reikia turėti stambaus mastelio žemėlapis, kuris tiktų visiems karo tecnikos ir krašto ekonominiams reikalams. Be to, pagrindiniai geodeziniai punktai reikalingi būsimiems kadastraliniams žemėlapiams $^1/_{5000}$ mastelio. Triangulacijos punktų nustatymo tikslumas turi atitikti nuotraukos mastelį. Kaip matėme, Didžiosios Lietuvos teritorijoje yra trys atskiros triangulacijų sistemos, kiekviena savarankiškai orientuota ir skaičiuota įvairiais pamatais ant skirtingų elipsoidų.

Kiekvienos atskiros sistemos tikslumas tiktų topografinei nuotraukai 1:25000 masteliu, bet bendrųjų punktų nesutapimas žymiai prašoka net topografinės nuotraukos tikslumą, jau nekalbant apie 1:5000 mastelio nuotrauką. Šis nesutapimas siekia 150 metrų.

Nuo 1897 m. iki 1907 m. rusų komisija, generolo Šarngorsto vadovaujama, perskaičiavo atskirų triangulacijų koordinates, redukuodama jas į Bessel'io elipsoidą. Išlyginant tokiu būdu orientavimo klaidas, buvo bendrai sumažintas atskirų triangulacijų tikslumas. Bet tas skaičiavimas apima tiktai pirmos eilės triangulacijos punktus. Jei perskaičiuotume II-sios ir III-sios eilės punktus, redukuodami juos prie bendros sistemos (tai būtų didelis darbas), tada gautume tiktai abejotinos medžiagos naujai tografinei nuotraukai, bet ji jau netiktų stambesniems masteliams. Taigi, dėl nurodytų priežasčių senos rusų triangulacijos pilnai sunaudoti negalima.

Iš kitos pusės dauguma rusų punktų centrų išnyko dėl silpno jų pažymėjimo vietoje; pasiliko tiktai koordinatės — skaičiai, kurie turi reikšmės tiktai istorijai. Dėl šios antrosios aplinkybės jau reikėjo naujos triangulacijos.

Vokiečiai okupacijos metu taip pat pradėjo vykdyti triangulaciją, bet nei observacijų duomenų, nei koordinačių iš jų išgauti nepavyko.

Precizinės nivelacijos, rusų darytos, reperiai išliko tiktai keleto geležinkelių stotyse ir keletas reperių išniveluotų vokiečių okupacijos metų. Šių duomenų, aišku, buvo permaža, todėl reikėjo ir precizinės nivelacijos.

Kiekviena pradžia, kaip žinoma, yra sunki; tai ypatingai liečia precizinius geodezinius darbus, nes, nespecialisto akimis žiūrint, šių darbų rezultatai (koordinačių ir altitudžių katalogai) dėl savo kuklaus pavidalo atrodo kaip ir nesuderinti su darbais ir išlaidomis, kurie surišti su jų išgavimu.

Kad šie darbai pradėti vykdyti Lietuvoje, daug prisidėjo Pabaltijo Geodezinės konvencijos pasirašymas, nes paimtosios prievolės reikėjo pildyti. Kaip žinome, sakytos konvencijos iniciatorius ir Pabaltijo Geodezinės Komisijos steigėjas yra suomių profesorius T. I. Bonsdorf'as.

Nepriklausomoje Lietuvoje triangulacijos ir precizinės nivelacijos darbai pradėti vykdyti 1927 metais. Darbai sukoncentruoti Vyriausiojo Štabo Karo Topografijos Skyriuje. Čia aš ir noriu patiekti trumpą šių darbų vykdymo aprašymą.

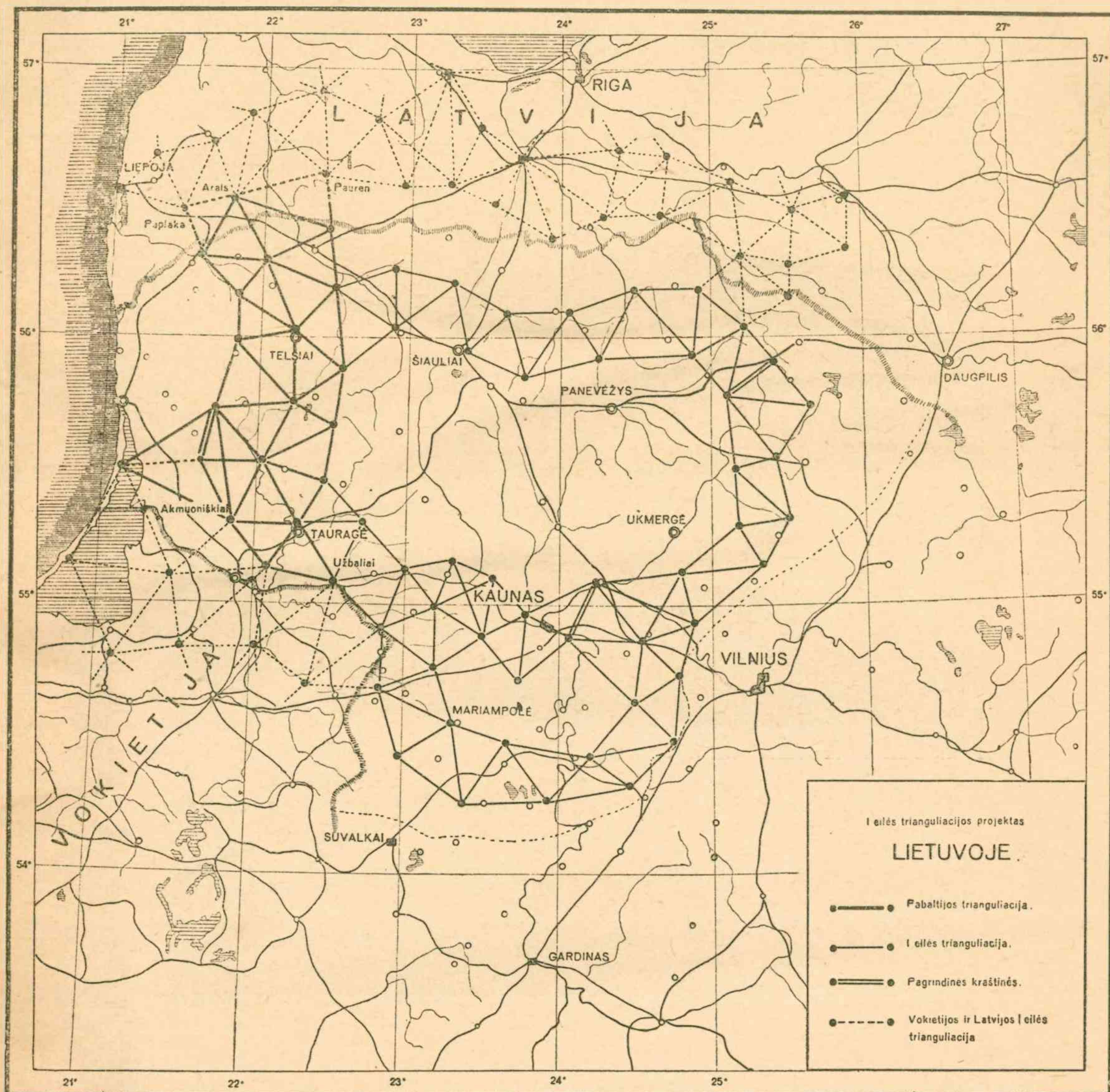
Kiekviena nuotrauka turi būti pagrįsta pamatinių punktų eile. Šis principas taikomas visų rūšių nuotraukoms: ir paprasčiausioms (k. a., akies nuotraukai) ir precizinėms.

Visós valstybės arba nedidelių plotų nuotraukai, jei reikalingas didesnis tikslumas, kaipo pagrindas vartojamas triangulacijos punktų tinklas. Triangulacijos punktai padengia viso krašto plotą trikampių viršūnių pavidalu. Atstumai tarp punktų 3—4 km. Trikampių viršūnės tvirtai žymimos žemėje akmeniniais stulpais, giliai įkastais ir įcementuotais. Tuos pažymėjimus, centrus, saugot yra būtina, nes jie reikalingi per ilgą laiką, kaipo prisirišimo ir kontroliniai punktai topografiniams, žemėtvarkos ir kitiems matavimams. Darbo ekonomijos sumetimais triangulacijos punktai (trikampiai) skirstomi į eiles I, II ir III.

Pirmos eilės trikampiai turi kraštines apie 25 km ilgio, jų tarpai užpildomi II ir III eilės trikampiais su 15—4 km kraštinėmis. Punktų koordinatės skaičiuojamos pradedant iš bazės ir išmatuotų kampų. Pirmos eilės trikampių kampai matuojami tam tikrais tobulais instrumentais ir metodais. Žemesnių eilių trikampių kampai matuojami su mažesnio tikslumo instrumentais. Kad ir šie žemesnių eilių punktai nustatomi su nemažesniu tikslumu kaip ir pirmaeiliai, bet, kadangi atstumai tarp jų mažesni, tai ir observacijos mažiau komplikuotos.

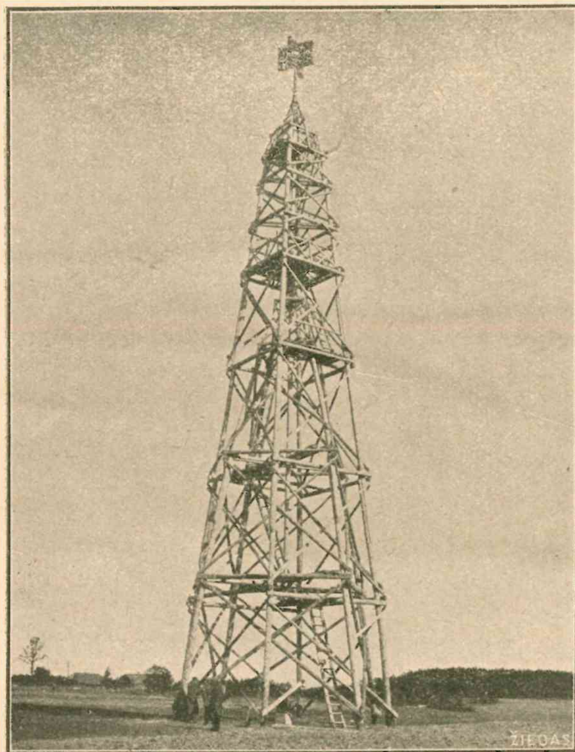
Lietuvoje šiuo metu vykdoma tiktai I eilės triangulacija pagal projektą, pažymėtą pridedamojoje schemoje. Kaip matyti, kraštas padengtas trikampių grandinėmis; jų viena, jungianti Latviją su Vokietija, yra Pabaltijo (internacinės) triangulacijos dalis ir sudaryta iš centrinių trikampių sistemų. Kitos grandinės sudarytos iš vienos trikampių eilės.

Projektuojant punktų vietas, naudojamasi esamais žemėlapiais 1:100000 mastelio su orizontalėmis. Iš tų žemėlapių duomenų sustatomi projektuojamųjų kraštinių profiliai, ir imant domėn žemės kreivumą bei vietines kliūtis, surandama kiek reikalinga pakelti instrumentą imamuose punktuose, kad būtų galima išmatuoti kryptį. Kadangi kryptis matuojama su $\pm 0'',3$ klaida, tai projektuojant reikia dar atsižvelgti, kad viziravimo spindulys eitų ne arčiau 4 m nuo žemės arba miško masivo, ir kad jo kelyje, kiek galima, nebūtų stambaus reljefo, nes spindulys, pereidamas per skirtingos temperaturos oro sluogsnius, iš dalies lūžta ir orizontaliai ir tokiu būdu įveda vadinamą šoninės refrakcijos klaidą, kuri gali būti iki 5" dydžio.



Rekognoskavimo ant žemėlapio nepakanka; kituose kraštuose rekognoskuoja ir vietoje, vartodami specialias sudedamas kopėčias; bet tas darbas yra brangus; pigiau išeina iškirsti kai kuriose vietose kliudantį mišką arba pašalinti kitą kliūtį, kuri atsiras jau signalą pastačius, kaip daryti ištisą rekognoskavimą vietoje.

Tokiu būdu pažymėtuose punktuose statomi triangulacijos signalai suprojektuoto aukščio. Pas mus vartojami trijų konstrukcijų signalai: 1) iki 23 metrų aukščio 8 kojų, 2) per 23 m iki 30 m — 12 kojų ir 3) per 30 m



Devalgonių signalas Kauno bazės žieminiame gale

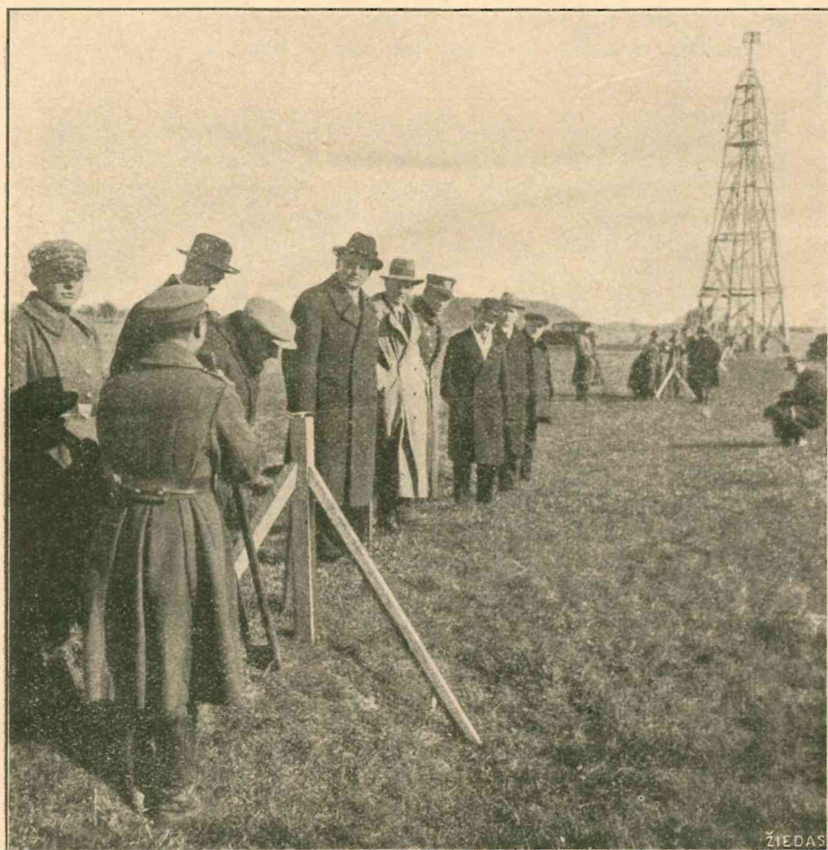
13 ir 17 kojų konstrukcijos. Nurodyti aukščiai yra instrumento pakėlimo aukščiai. Visas signalo aukštis didesnis, kaip nurodyta, 10 metrais. Kiekvienas signalas sudarytas iš dviejų dalių, su viena kita visai nesurištų. Kiekviena dalis turi savo pamatą žemėje. Viena jų, vadinama instrumentinė, palaiko staliuką, ant kurio statomas kampų matavimo instrumentas, teodolitas; antroji dalis palaiko observatoriaus tiltelį. Triangulacijos signalai išskaičiuojami, kad būtų ne tiktai atsparūs audrai, kuri rauna medžius ir nuneša stogus, bet, be to, turi būti labai kietos konstrukcijos, kad staliukas nejudėtų observacijos metu. Pilnai to pasiekti negalima, nes ir neaukšto tvirtos konstrukcijos signalo staliukas sukasi aplink savo ašį sekdamas saulės judesį apie 1" per 5 min. laiko. Šis judesys debesuotą dieną ir naktį praktiškai neveikia. Be to, nuo vėjo aukštas signalas beveik visuomet dreba.

Pirmos eilės signalui pastatyti reikalinga 10 darbininkų ir nuo 30 iki 120 kietmeterių medžiagos. Statymas trunka 3—6 savaites.

Ypatingai kreipiama dėmesio į centrų sustiprinimą vietoje, kad nepasikartotų senų triangulacijų klaidos. Todėl Karo Topografijos skyriaus vedamos pirmos eilės triangulacijos centrai žymimi kiekviename punkte 3 kartus: viršutiniame betoniniame stulpe, šio stulpo pamate, ir dar atskirai po pamatu į betoninį kubą įmūrijama ženklas (markė). Šių punktų skaičiuojamos koordinatės ir jie turi pasilikti ilgam laikui; medinis signalas viršum jų yra laikinas pastatas tiktai kampams išmatuoti ir nuotraukai padaryti. Jis gali stovėti apie 10 metų; po to išardomas, nes supūna.

Šiuo laiku Lietuvoje yra išmatuotos 3 bazės: Švekšnos, Kauno ir Skapiškio; be to, išmatuota trumpa, vadinama standartinė, bazė Kauno aerodrome. Matavimas buvo daromas Jederino aparatu, susidedančiu iš 4 invaro (36% nikelio ir 64% plieno lydinys) vielų. Šios vielos laisvai deda-

mos ant jautrių blokų ir įtempiamos nuolatiniu svoriu, tiksliai lygiu 10 kg. Tokių būdu įtemptos vielos styga turi tiksliai nustatytą ilgį apie 24 metrus. Šis ilgis nustatomas kelių mikronų tikslumu sulyginant vielos stygą su normaliu metru specialiuose prietaisuose, vadinamuose komparatoriais. Galima vielos ilgis nustatyti ir matuojant vadinamą standartinę bazę, kurios ilgis anksčiau tiksliai nustatytas.

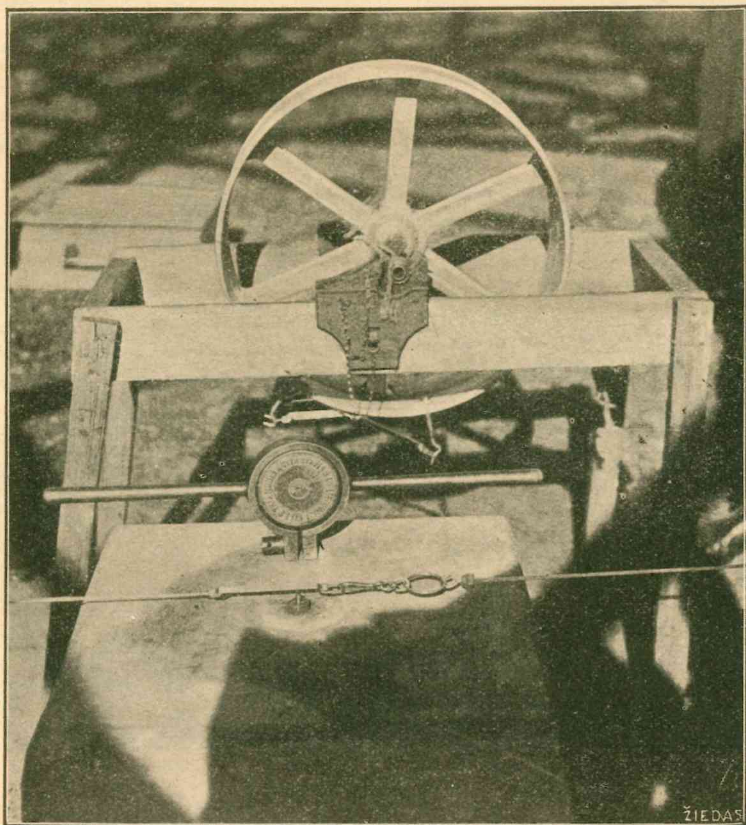


Kauno bazės matavimas nuo Devalgonių signalo, dalyvaujant svečiams inžinieriams geodezininkams

Karo Topografijos Skyriaus vielos buvo komparuotos Helsinkiuose ant standartinės bazės 720 m ilgio du kartu, prieš ir po bazių matavimo darbų. Vielų pastovumo kontrolei, darbų metu, kelis kartus buvo matuojama trumpa bazė (apie 800 m) Kauno aerodrome. Ši bazė ateity turės Lietuvai standartinės bazės reikšmės.

Pats matavimas atliekamas taip. Bazės linijoje kalami kas 24 m pastovūs basliai su atramomis. Jų viršuje smeigiama galvelė su įrėžtu kryželiu. Vielų galuose pritaisytos skalės 8 cm ilgio su milimetriniais padalini-

mais. Tuo būdu matuojami 24 m $\pm$ 7 cm tarpai tarp baslių, darant vienu momentu atskaitas ant abiejų skalių. Bazę skaičiuojant įvedamos pataisos dėl temperaturos, komparavimo, nivelacijos, svorio pakeitimo (nuo aukščio viršum jūros ir nuo geografinio pločio) ir bazės ilgis redukuojamas prie jūros lygio. Iš keturių matavimo rezultatų skirtumų ir priimant domėn komparavimo klaidas Lietuvos bazių tikslumas apskritais skaičiais yra šioks: Kauno — $\frac{1}{3000000}$, Skapiškio $\frac{1}{3,800000}$, standartinė $\frac{1}{2500000}$. Švekšnos bazę išmatavo Pabaltijo Geodezijos Komisija; jos tikslumas $\frac{1}{8000000}$.



Devalgonių centras. Greta Jederino aparatas

Kitais po bazių matavimo metais Karo Topografijos Skyrius nusiuntė Jederino vielos į Prancuziją komparavimui Breteuil'e, kur yra internacinis metras. Šio komparavimo rezultatai klaidų ribose ($\pm 12\mu$) sutinka su rezultatais antro komparavimo Helsinky. Linijas matuojant šiuo laiku galima pasiekti labai didelio tikslumo, bet, deja, šis tikslumas nesuderintas su kampų matavimo tikslumu.

Išmatuoti kampą su klaida (vidutinė) $\pm 0'',5$ jau yra nelengva; geriausiomis sąlygomis pavyksta ši klaida sumažinti iki $\pm 0'',3$. Pradėdami iš idealiai tikslios trikampio kraštinės, suskaičiuojame kitas to trikampio kraštines su klaidingais kampais ($\pm 0'',5$) ir gauname šių kraštinių klaidą jau apie $\pm 0,1$ m; tatai 30 km ilgiui duoda $^1/_{300000}$. Tokiu būdu visai užtenka matuoti bazę su tikslumu $^1/_{1000000}$, nes jau pirmame trikampy ši precizija bus sugadinta.

Bazės ilgis sudaro apie $^1/_4$ normalinės trikampio kraštinės ilgio. Antai, Lietuvos bazės turi ilgio 6—6,5 km. Jei padaryti perėjimą vienu trikampiu, tai dėl to trikampio aštraus kampo gautume kraštinę su stambia klaida. Todėl šiam perėjimui sudaroma atskirų trikampių sistema (bazės tinklas) tam tikros teorijos nustatytos formos. Netobulą bazės tinklo konfiguraciją kompensuoja kampų svorių (matavimo skaičiaus) padidinimas. Be to, kampų svoriai turi būti išdėstyti tokiu būdu, kad gautum maksimalinį pagrindinės kraštinės tikslumą. Švekšnos bazės tinklo pagrindinės kraštinės „Švekšna—Žvaginė“ klaida yra $^1/_{278000}$.

Triangulacijos kraštinių klaida m auga pagal formulę $\pm m \sqrt{n}$, kur n yra trikampių skaičius tarp pagrindinės kraštinės ir imtosios. Tuo būdu 25 iš eilės trikampio kraštinių klaida gali būti lygi $\pm$ 0,7 m iki $\pm$ 1,0 m ir augti toliau (trikampiai būna ir netaisyklingos formos). Kad lokalizuotų klaidų augimą, nepasitenkinama viena baze, bet matuojamos kelios. Antai, pas mus yra trys bazės.

Gali kilti klausimas, ar praktiškai yra reikalingas punkto padėties tikslumas $\pm 0,3$ m? Berods, kartografijai galima būtų pasitenkinti ir mažesniu tikslumu, bet vieną kartą nudirbtas brangus darbas turi tikti visiems reikalams ir dabar ir ateity; be to, pirmos eilės triangulacija turi taip pat ir mokslinės reikšmės elipsoido dydžiui bei geoido formai nustatyti, o šiam tikslui jokia precizija nebus pakankama.

Kaip jau paminėjau, pirmos eilės triangulacijos kampų matavimas yra komplikuotas ir jau klaida $\pm 0'',5$ nelengvai pasiekiama. Moderniškų instrumentų konstrukcija leidžia matuoti kampus iki $\pm$ 0,''1 ir net didesniu tikslumu. Svarbiausia klaidų priežastis, tai išorinės matavimo sąlygos. Būtent, instrumentas stovi ant aukšto stovo (signalo), kuris sukasi nuo temperatūros ir medžio persimetimo, dreba nuo vėjo, viziravimo spindulys per savo kelią nuo taikiklio iki instrumento žiūrono keleta kart persilaužia orizontaline kryptimi nuo nevienodo oro sluogsnių sūdrumo; nuo oro judesio vertikaline kryptimi dreba taikiklio atvaizdas žiūrono regėjimo lauke. Stulpo, ant kurio stovi teodolitas, judesys netaisyklingas, ir matuojant kampą gali įvesti klaidą $\pm 1'',0$, o šoninės refrakcijos dydis gali būti iki $\pm 5''$ ir daugiau; drebėjimo taikiklio atvaizdo žiūrone amplitudė geriausiomis sąlygomis ne mažesnė kaip 5''. Iš šių skaičių aišku, kokius sunkumus turi nugalėti triangulatorius, kad pasiektų $\pm 0'',5$ tikslumą. Šių sunkumų išvengiama vartojant tam tikrus matavimo metodus ir kartojant matavimus įvairios atmosferos sąlygose.

Karo Topografijos Skyrius vartoja Hildebrandt'o teodolitus su 27 cm diametro limbu ir mikroskopais-mikrometrais su atskaitų tikslumu $\pm 0'',1$. Žiūrono objektivas 60 mm diametro, padidinimai 42, 62, 72. Žiūronas su okuliariniu mikrometru pakeliamas ir nuleidžiamas automatiškai. Vertika-

linė ašis reguluojama tam tikra rintimi. Kiekvienoje stoty prieš observacijų vykdymą reguluojama ašis ir nustatomas „run" mikroskopų. Instrumento svoris apie 25 kg (su dėže), todėl į signalo staliuką pakeliamas virvėmis ir blokais (skridiniais). Kampai matuojami Šreiberio metodu įvairiomis kombinacijomis. Matavimo metodas išdirbtas toks, kad tarp taikymo į du punktu būtų kuo mažiausias laiko tarpas, kad tuo būdu pašalintų kiek galima stulpo nepastovumo įtaką. Pradžioje buvo vartojamas patikrinamasis žiūronas, bet vėliau nuo jo atsisakyta, nes jis bendrai mažina tikslumą lyginant su aukščiau minėtu metodu. Kampų matavimo skaičius (ruoštų skaičius) turi būti toks, kad po išlyginimo stotyje svoris kampo būtų ne mažesnis kaip 12. Žiūrono padėtis laike ruošto nekeičiama, bet už tat viena pusė ruoštų daroma prie vienos ir antra pusė -- prie kitos žiūrono padėties. Observacijų laikas nuo 15$^1/_2$ val. iki vakaro ir naktį nuo 20-21 iki 2 val. Patirta, kad geri rezultatai gaunami pučiant vėjui, nes, matyt, tuomet susivienodina oro sūdrumas. Labai geras matavimas paprastai būna prieš lietų ir atvaizdo drebėjimas žiūrone visai išnyksta; bet tokiomis sąlygomis išmatuotus kampus visuomet tenka išmesti, nes pasirodo, kad jie turi didžiausią šoninės refrakcijos klaidą, iki 10".

25—30 km atstume mūsų klimate labai retai galima aiškiai pamatyti per žiūroną signalo detales; todėl matuojant kampus taikoma į šviesos taškus, o dieną į veidrodį, kuris atmuša saulės spindulius viziravimo linijos kryptimi; nakties metu signalizuojama mažais prožektoriais. Atmušti saulės spinduliai siunčiami į observatoriaus signalą tam tikru įrankiu, heliotropu vadinamu. Šis instrumentas instaluojamas tam tikrame punkte ant viziruojamo signalo; kadangi saulė juda, tai veidrodžiai turi būti nuolat reguluojami, kad atmušta spindulių ašis neišeitų iš reikiamos krypties. Nakties metu signalizacijai vartojami Zeiss'o prožektoriai, kuriems energija gaunama iš sausų baterijų 4.5 volto. Energijos ekonomijos dėliai prožektoriais signalizuojama tiktai viziravimo momentu; tam tikslui prie observatoriaus yra taip pat signalistas, kuris sutartiniais ženklais uždega ir gesina šviesą pagal reikalą.

Observacijos viename signale užtrunka apie 1 mėnesį, nes pasitaiko daug dienų, kuriomis observuoti dėl oro sąlygų negalima; žiūrono padidinimas imamas dažniausiai 62 ir 42; 72 padidinimo mūsų klimato sąlygose vartoti netenka, išskyrus bazės tinklus; ir 62 padidinimų nevisada galima pavartoti. Instrumentų stovėjimo vietos redukuojamos prie centrų (ant žemės). Redukcijos daromos grafiniu budu 2 kartu—prieš ir po observacijų.

1933 metais baigtos kampų observacijos Pabaltijos triangulacijos tinklo. Tikslumas šis: išlyginto stoty kampo klaida neprašoka $\pm$ 0",55, vidutiniškai $\pm$0",45. Trikampio nesąryšiai retai prašoksta 1",00, vidutiniškai lygus $\pm$ 0",75. Kampo klaida pagal internacinę Ferrero formulę yra lygi $\pm$0",49.

Toliau po kampų išmatavimo eina tinklo išlyginimas ir koordinačių skaičiavimas ant elipsoido. Tam tikslui triangulacijos tinklą reikalinga orientuoti, t. y. surasti jam padėtį ant žemės elipsoido geografinių koordinačių sistemoje. Kitaip sakant, turi būti nustatytos bent vieno punkto geografinės koordinatės ir bent vienos kraštinės azimutas astronominiu būdu. Patirta, kad orientuoti pagal vieną punktą neužtenka, todėl paskutiniais laikais tam reikalui nustatoma kiekviename krašte keliolika arba net keliasdešimt tokių astronominių punktų pirmos eilės triangulacijos punktų vietoje.

Taigi matome, kad pirmos eilės triangulacijoj turi būti pritaikoma vadinamoji geodezinė astronomija, kurios uždavinys — nustatinėti atskirų triangulacijos punktų polio aukštį, geografinį ilgį ir azimutus.



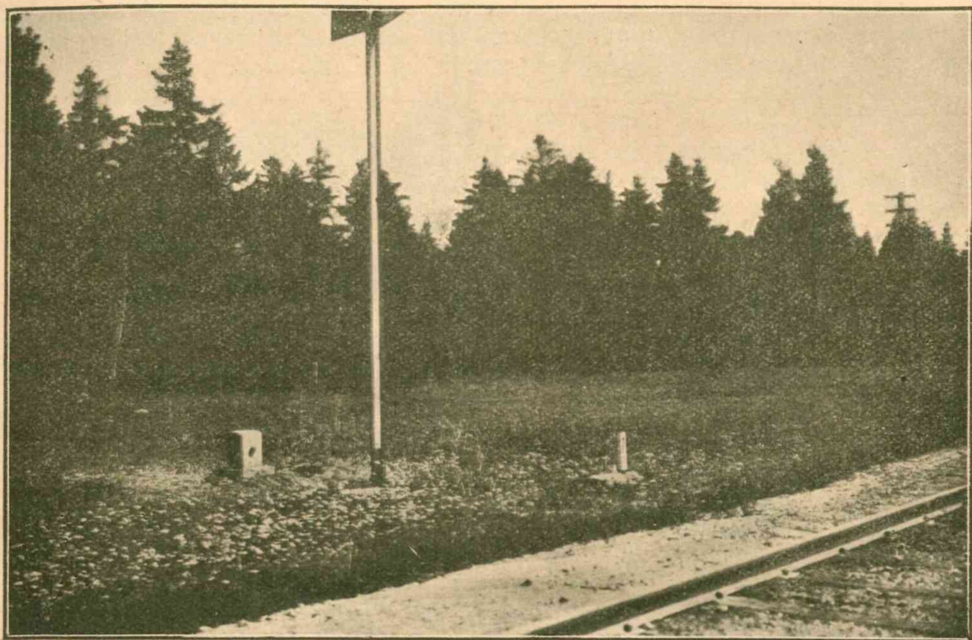
Markės ir reperio fotografija

Nustatant triangulacijos punktų geografinį plotį, ilgį ir azimutą, susiduriama su zenitiniais žvaigždžių atstumais. Todėl reikia žinoti tikrą zenito vietą. Tokia zenito vieta yra ant žemės elipsoido normalinės imtame punkte, o praktikoje — ant svambalo krypties linijos. Kadangi geoido paviršius nukrypsta nuo elipsoido, tai tarp šių linijų — elipsoido normalinės ir svambalo krypties—bendrai imant, gaunamas kampas, ir betarpiai observuotas zenitinis atstumas nebuna lygus zenitiniam atstumui, skaitant nuo elipsoido normalinės. Dėl tos priežasties astronomiškai nustatytos koordinatės bus klaidingos, kai jas pernešim ant elipsoido. Jei, pav., traukos jėgos kryptis atsilenkia nuo elipsoido normalinės 10" kampu, tai geografinis punkto plotis gali duoti žemės elipsoido paviršiuje linijinę klaidą per 300 m. Kai esti anomalijų, ši klaida gali dar žymiai padidėt. Vadinasi, reikia mokėti parinkti žemės paviršiuje tokius punktus, kur elipsoido normalinė beveik sutampa su svambalo kryptimi, arba turėti duomenų šį nukrypimo kampą suskaičiuoti.

Klausimas išsprendžiamas, jei turėti žemės traukos jėgos greitėjimo dydį eilėj triangulacijos punktų. Taigi, matome, kad triangulacijos orientavimas, iš dalies ir išlyginimas, reikalauja ir geofizinių tyrinėjimų, būtent, gravitacijos matavimų.

Sutartimi Karo Topografijos Skyriaus su V. D. Universitetu, astronominius ir gravimetrinius darbus atlieka astronomijos ir geofizikos katedrų specialistai. Apie šiuos darbus referuoja savo pranešimuose V. D. Universiteto Matematikos-Gamtos fakulteto doc. B. Kodatis („Astronominiai geodeziniai darbai Lietuvoje“) ir prof. K. Sleževičius („Gravimetriniai darbai Lietuvoje ir jų reikšmė“). Jų dviejų pranešimai išspausdinti šiame pat „Kosmo“ sąsiuviny. *Red.*

* * *



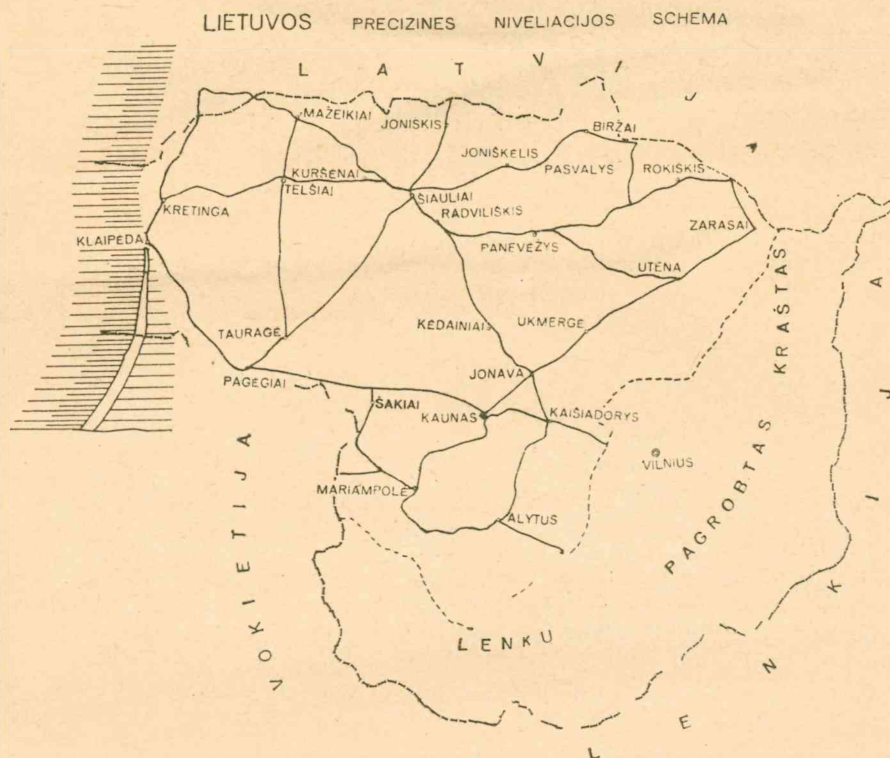
Stulpelio fotografija

Precizinis nivelavimas sudaro pagrindą vertikalinei (profilinei) krašto nuotraukai. Nivelacija suteikia trečią žemės paviršiaus punktui koordinatę, būtent, aukštį viršum jūros lygio (altitudę), ir, panašiai kaip triangulacija, skirstoma į eiles. I eilės — precizinė nivelacija — vykdoma preciziniais instrumentais bei metodais dideliuose poligonuose, dažniausiai geležinkeliais, plentais ir šiaip keliais. II eilės — padidinto tikslumo nivelacija ir III eilės — paprasta techniška nivelacija. Šios žemesnių eilių nivelacijos papildo tarpus tarp precizinės nivelacijos punktų ir vykdomos mažesniu tikslumu.

Precizinė nivelacija priklauso prie pagrindinių krašto geodezinių darbų. Karo Topografijos Skyrius vykdo precizinę nivelaciją poligonais, kurių schema čia pridedama. Kas 2 km instaluojami reperiai, kurie įmūrijami į betoninius stulpus, įleistus į žemę 1,3 m gilumon. Kas 10 km įtvirtinamos vadinamos markės, t. y. didesnio formato reperiai. Šios markės įmūrijamos į tvirtų pastatų fundamentus. Nivelavimas vykdomas Zeiss'o metodu ir vartojami Zeiss'o III tipo nivelirai su „optiniu pleištu" ir invarinės matuoklės. Tarpas tarp dviejų reperių niveluojamas ten ir atgal tą pačią dieną. Stočių skaičius porinis; kas 6 stotis užkalamas laikinas reperis. Tokiu būdu niveluojant atgal, gaunama kontrolė kiekvienai 6 stočių grupei. Skaičiuojant poligonų nesąryšius įvedamos pataisos dėl matuoklės ilgio, dėl temperaturos ir dėl žemės sferoidiškumo (ortometrinė pataisa). Kaip žinoma, lygių (ekvipotencialiniai) paviršiai nėra sau lygiagretūs. Invarinės matuoklės komparuojamos vieną kartą per metus invarine metrine liniuote. Vieno metro komparavimo tikslumas $\pm$ 28μ. Šiuo laiku surištas jau vienas poligonas apie

200 km perimetru, kurio nesąryšis gautas $+2{,}11$ mm. Atsitiktinė kilometrinė klaida neviršija $\pm 0{,}6$ mm. Sisteminė $\pm 0{,}15$ mm.

Lietuvos precizinė nivelacija sujungta su Latvijos ir Vokietijos nivelacija, kurios, kaip žinoma, skaičiuojamos nuo skirtingų nulpunktų. Rusų Kronštato nulpunktas priimtas Latvijoje. O Vokietijoje altitudės skaičiuojamos nuo Amsterdamo nulpunkto. Abu šiuodu nulpunktu nustatyti iš ilgamečių Baltijos jūros orizonto observacijų. Tarp jų yra skirtumas. Kaip galima spėti iš jau gautų duomenų (dar neapdirbtų), Kronštato nulpunktas aukštesnis už Amsterdamo apie 7 cm. Precizinė nivelacija šiuo laiku vykdoma visose Pabaltijo valstybėse Pabaltijo Geodezinės Komisijos iniciativa.



Jei tikėti markių įtvirtinimui ir kartoti tam tikrais laikotarpiais precizinę nivelaciją, tai galima susekti Žemės plutos ryškesnį judesį. Tą patį judesį tiktai plane lygiai galima sekti kartojant pirmos eilės triangulaciją, nes, griežtai imant, matavimo rezultatų precizija tinka tiktai vienam momentui, nes pats pamatas juda, svyruoja.

1935. III. 24.

Astronominiai geodeziniai darbai Lietuvoje

Docento B. Kodačio pranešimas (sutrumpintas)
V. D. Universiteto Technikos fakulteto posėdy 1934. XII. 5.

Savo pranešimui pasirinkau temą: „Astronominiai geodeziniai darbai Lietuvoje“. Jame aš neliesiu nei šių darbų istorijos, nei esmės, nei svarbos. Viena, kad tam laiko permaža; antra, kad manau, jog jums šitie dalykai yra mažiau ar daugiau žinomi.

Kalbant apie astronominius geodezinius darbus Lietuvoje negalima kalbėti nepaminėjus pono profesoriaus Bonsdorff'o vardo. Šis vardas yra neatmezgamai susijęs su astronomija Lietuvoje. Saitas tarp abiejų yra Lietuvos Astronomijos observatorija. Jai, tuo ir astronomijai, mūsų krašte mūsų svetys turi pagrindinius nuopelnus. Dalykas yra šitoks.

Kol dar neegzistavo Pabaltijo valstybių Geodezinė Komisija, visos, tiek Matematikos-Gamtos Fakulteto tiek Astronomijos katedros dėtos įvairios pastangos, kad astronomija Lietuvoje galėtų susisukti bent kokį kuklų lizdą, nebrandino vaisių ir nuėjo niekais. Ne čia vieta priežastims išklostyti, kodėl taip buvo. Čia konstatuoju tiktai faktą. Aiškiai buvo matyti, kad observatorijos sukūrimo klausimas tiktai tuomet pajudės iš vietos, jei kuri laukutinė jėga ims veikti kaipo akstinas. Iki šiai jėgai atsiradus, mes, Lietuvos astronomai, tegalėjome paruošti vidines sąlygas, kad, atsiradus akstinui, nesusidurtume su juo tuščiomis rankomis. Šitas laukutinis akstinas buvo Pabaltijo valstybių Geodezinė Komisija. Lietuva, suomių pakviesta, įėjo šion komisijon nariu. Sutartiems darbams vykinti buvo būtinai reikalinga sukurti bent tokia observatorija, kad būtų galima atlikti pasižadėti darbai.

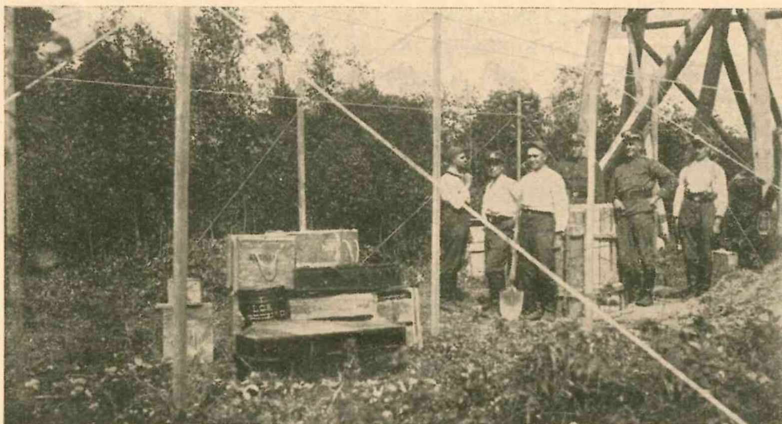
Krūvon susidėjo Vyriausiojo Štabo Karo Topografijos Skyrius su Vytauto Didžiojo Universiteto Matematikos-Gamtos Fakultetu. Sakomam Skyriui smarkiai padedant ir materialiniu ir moraliniu atžvilgiu, pavyko padėti observatorijos pagrindas. 1930 metais observatorija buvo tiek paruošta, kad galėjo vykti sutarti darbai. Observatorijos augimas eina berods lėtais žingsniais, bet šiandien vis dėlto ji tiek yra paruošta, kad, be astronominių geodezinių darbų, galima galvot ir apie kai kuriuos mažus naudingus grynai astronominius darbus.

Taigi, Pabaltijo valstybių Geodezinės Komisijos dėka Lietuva gavo valstybinę Astronomijos observatoriją. Tai yra faktas, kuriuo netenka abejoti. O šios Komisijos iniciatorius, siela ir ašis, aplink kurią ji sukasi — tai visi vienu balsu pripažįsta — buvo ir yra mūsų aukštai gerbiamas svetys, ponas Bonsdorff'as. Tuo būdu jis yra tas asmuo — jei leisite išsireikšti paveikslu — sulaužė ledus, kurių mes vieni sulaužyti neįstengėme. Lietutuvos astronomai niekados neturėtų to pamiršti ir - manau — nepamirš.

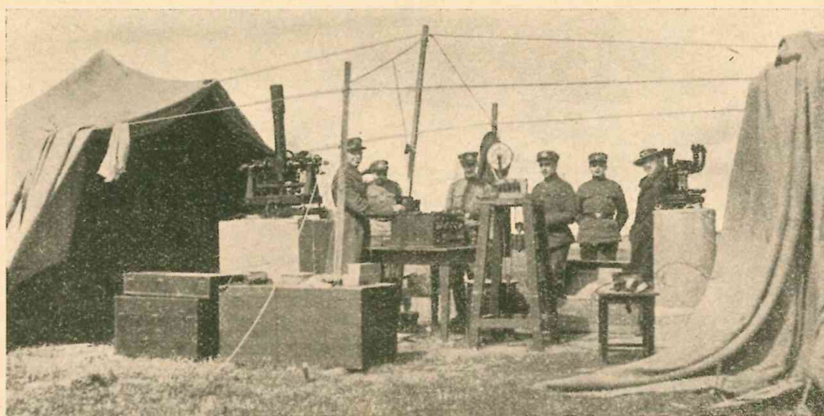
Tariuosi, kad yra mūsų dėkingumo pareiga šiąja proga prof. Bonsdorff'ui parodyti, ką ir kaip mes dirbame šioje srityje. Leiskite man tai trumpai padaryti.

Darbai reikia paskirstyti dviem dalim: pirma, observatorijos — vadinamos „krašto centrinės“ — pagrindinio stulpo koordinačių susekimas; antra, — darbai triangulacijos punktuose.

1930 metų vėlybą vasarą galėjo prasidėti pirmasis darbas. Buvo susitarta prijungti mūsų stulpas prie Potsdamo meridianinio stulpo. Tai svarbu, kadangi tuo būdu buvo ne tiktai surišamos abieju kraštų centrinės šios



1 pav. Partija, ką tik atvykus į punktą ir pastačiusi padangtę, lieja stebėjimo stulpą



2 pav. Instrumentariumas ruošiamas stebėti

rūšies įstaigos — kaip to reikalauja Komisija —, bet tuo mes kartu prijungėme savo stulpą prie Greenwich'o pagrindinio stulpo ir sužinojome savo stulpo ilgį nuo 0-meridiano. Stebėjimai ėjo nuo 1930 metų Rugpjūčio mėn. 6 d. iki Spalių mėn. 10 d. Lietuvos stebėtojas buvo K o d a t i s, vokiečių stebėtojas F. P a v e l. Pavyko neabejotinai susekti asmeninė lygtis tarp abiejų stebėtojų. Stebėjimų medžiagos sutvarkymas ėjo iki 1931 metų pradžios. Tuomet prasidėjo redukavimo darbai.

1931 metų vasarą buvo pradėta stebėti polio aukštis. Stebėtojas pasirinko Horrebow-Talcott'o metodą. Įvairioms kliūtims ir kitiems darbams įsipainiojus, stebėjimai tesibaigė 1933 metų vasarą. 1934 metų vasaros pradžioj visas darbas buvo paruoštas ir įteikiamas šios rūšies darbų subkomi-

sijos pirmininkui. 1934 metų rudenį subkomisija pripažino darbą geru. Tuomet darbas buvo paruošiamas spaudai. Tenka manyti, kad neužilgo darbas pasirodys spaudoje. Susekti rezultatai yra toki:

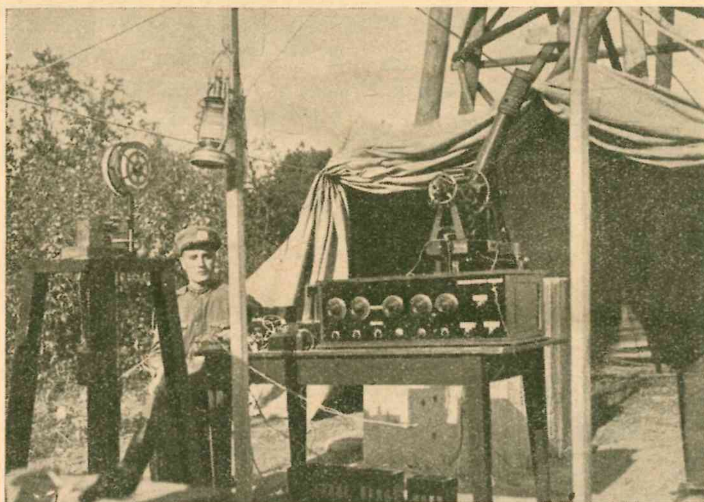
Ilgis, rytinis, Lietuvos valstybinės observatorijos pagrindinis stulpas— Potsdamo observatorijos meridianinis stulpas

$0^{h}\ 43^{m}\ 13.^{s}446 \pm 0.^{s}005.$

Ilgis, rytinis, L. v. obs. pagr. st. — Greenwich'o Transit Circle

$1^{h}\ 35^{m}\ 29.^{s}504 \pm 0.^{s}007.$

L. v. obs. pagr. stulpo $\varphi = 54^{0}\ 53'\ 43''.99 \pm 0''.05.$



3 pav. Padangtės vidurys

D a r b a i t r i a n g u l a c i j o s p u n k t u o s e. Karo Topografijos Skyrius ir M. G. fakultetas pirma nutarė stebėti visus punktus kaipo Laplace'o punktus. Vėliau šis nutarimas buvo pakeistas, kadangi toks darbas būtų per ilgai užtrukęs. Buvo nutarta stebėti kaipo Laplace' punktus tiktai besirandančius maž-daug iš žiemių į pietus einančioje linijoje punktus, kurių pats žieminis yra Narvydžiai ir pats pietinis—Nepertlaukiai, o kitus punktus stebėti spartesniu metodu. Sakomosios linijos ilgis yra maždaug 120 km su viršum. Šios linijos iki šiol atliktuose punktuose buvo liejami tvirti, giliai žemėn įleisti betoniniai stebėjimo stulpai. Dėl to galima tikėtis — žmogišku galvojimu — ,kad šita linija esanti visam laikui ir pakankamai tiksliai nustatyta taip, kad visas tinklas galima orientuoti pagal šitą liniją, ir dar po ilgo laiko, atsiradus reikalui, patikrinti visas dalykas. Sakomosios linijos ligšiol yra stebėti 6 punktai, 1 punktas pradėtas, ir dar 2 punktu beli̇eka atlikti. Stebėjimų redukavimo darbai dar nėra atlikti. Iki šiol susekti duomenys patenkina Komisijos nustatytą tikslumą.

Baigdamas pranešimą turiu džiaugsmo ir garbės ponui profesoriui daktarui T o i v o I l m a r i B o n s d o r f f'ui, nūnai mūsų Universiteto nariui, Lietuvos astronomų vardu dar kartą pareikšti nuoširdžią padėką.

Gravimetriniai darbai Lietuvoje ir jų reikšmė

Profesoriaus K. Sleževičiaus pranešimas
V. D. Universiteto Technikos fakulteto posėdy 1934. XII. 5.

Gravimetriniai darbai vyriausiai liečia tikrojo Žemės pavidalo, formos apibrėžimą, bet jie turi pritaikinimo ir kitose srityse. Parodyti tikrąjį Žemės pavidalą veikiausiai nepasiseks, nes jos negalima įterpt į žmogaus regėjimo lauką. Fizikai mano, kad molekulos, atomai, elektronai yra rutuliai, kad ir neturi tam įrodymų. Jie negali pamatyti elektrono dėl jo mažumo. Geofizikai nemato Žemės dėl jos didumo. Fizikai turi vilties ištobulinti priemones ir netolimoje ateityje pamatyti tai, kas dar šiandien regėjimo lauke neįžiūrima. Geofizikai, tobulindami aparaturą, tiksliais matavimais nustatys tikrą Žemės formą; vadinasi, ir jie netoli savo tikslo.

Atrodo, esant pagrindo tvirtinti, kad geofizikui nepasiseks Žemės įspraust į savo akių regėjimo lauką, nes jis pats yra menkiausia jo dalelytė. Nebent lėkdamas į Mėnulį arba į Marsą, pakeliui galės stebėti tolstančią Žemės formą; bet tai jau išeina iš realybės ribų, tuo labiau, kad ir tuo atveju jis nesugebės susekti Žemės tikrąją formą. Tad pasilieka daryti sekimus, matavimus ir iš jų lipdyti sau vaizdą apie Žemės formą. Bet, sakysime, geofizikai panoro valandėlei laikyti Žemę rutuliu; tuomet jų geri prieteliai fizikai ir matematikai griežtai užprotestuos, nes besisukančio kūno masė nebus pusiausviroje, jei tik tas kūnas turės rutulio formą. Stockes įrodė, kad tuo atveju kūnas yra elipsoidas. Bet kokiomis priemonėmis susekama Žemės forma?

Geodezijoje plačiai vartojama trianguliacija; šiuo metodu susekamas meridiano arba paralėlės 1^0 ilgumas. Tokių matavimų padaryta labai daug ir iš gautųjų duomenų pasirodė, kad meridiano kreivumas nėra vienodas ir jis atrodo esąs elipsas. Atseit, Žemė turi elipsoido formą, kurio trumpesnioji ašis sutampa su sukimosi ašimi. Pastaraisiais laikais, derinant vis gausėjančius duomenis, diskutuojamas klausimas, ar ekvatorius yra apskritimas, ar elipsas. Vadinasi, kyla klausimas, ar Žemė yra dviašis, ar triašis elipsoidas. Yra pagrindo tvirtinti, kad ir ekvatorius nėra apskritimas, bet kiek ištemptas Greenwich'o meridiano kryptimi, nors jis ir negali būti laikomas elipsu. Bendrai galima sakyti, kad ekvatorius yra bent kiek deformuotas apskritimas dėl nevienodo masių suskirstymo Žemės plutoje.

Ženklais a ir b žymėsime atitinkamai meridiano ilgesnį ir trumpesnį pusašį, o a ir a_1 — ekvatoriaus pusašius. Tuomet $a = 6378388$ m; $b = 6356911$ m.; $a - b = 21477$m ir $a - a_1 = \backsim 200$ m. Vadinasi, ekvatoriaus susiplojimas yra labai menkas.

Kadangi Žemė sukasi, tai gali kilti klausimas apie jos formos pastovumą. Čia trumpai suminėsiu įvairias teorijas.

Dar Newtonu'i ir Huyghensu'i teko spręsti klausimas, kaip sferoidas traukia tašką, esantį jo paviršiuje. C. Maclorin'as (1698—1746) įrodė, kad suplotas skystas sferoidas gali turėti pastovią formą, jei sukasi vienodu greičiu aplink pastovią ašį, sutampančią su trumpesniąja sferoido ašimi. Vėliau paaiškėjo, kad masei besisukant dideliu kampiniu greičiu, ji gali būti susidariusios didelės išcentrinės jėgos sudraskyta.

Sakysime, suskaičiuota, kad ekvatoriuje, išcentrinė jėga yra didžiausia ($f = \omega^2 r$, kur f yra išcentrinė jėga, ω kampinis greitis ir r taško atstumas nuo sukimosi ašies) ir sudaro $\frac{1}{289}$ svorio jėgos. Jei Žemės sukimosi kampinis greitis padidėtų 17 kartų, tai išcentrinė jėga padidėtų $17^2 = 289$ ir tuomet ekvatoriuje daiktai visai nesvertų; o jei Žemė suktųsi dar greičiau, tai daiktai atsiskirtų nuo jos paviršiaus ir nulėktų į visatą. Vadinasi, šiuo atžvilgiu Žemės apsisukimo laiko riba turėtų būti $\frac{24}{17}$ val. $=1$ val. 25 min. Tiesa, riba būtų pasiekta lėčiau sukantis, nes pradėjus Žemei smarkiau suktis, jos susiplojimas eitų didyn ir išcentrinė jėga augtų; mat, ji priklauso r. Tad tam tikras sukimosi greitis sudaro atitinkamą formą.

Verta paminėti Maclorin'o įrodymą, kad besisukąs suplotas sferoidas gali būti pusiausviroje, tuo tarpu kai ištempta forma neišsilaiko, atseit, jis negali suktis aplink ilgesniąją ašį. Kyla klausimas, ar nėra kitokių formų, kurios sukdamosi išlaikytų pusiausvirą. Šiuo reikalu atsirado visa eilė matematikos atžvilgiu painių tyrinėjimų. K. Jacobi's (1804—1851) įrodė, kad ir triašis elipsoidas gali būti pusiausviroje, jei tik jis sukasi aplink trumpiausią ašį; tokią formą gali turėti, sakysime, cepelinas.

Tad šių laikų Žemės elipsoidas trimis ašimis neatitinka Jakobi'o nustatytą formą. Vėliau H. Poincaré (1854—1912), G. Darwin (1845—1912) ir Liapunov (1857—1918) tyrinėjo besisukančių figurų pusiausviras, kurių forma panaši į kriaušę. Šių laikų fizikas ir astronomas J. Jeans daro išvadų, kad kriaušės pavidalas gali būti pusiausviroje tik tuo metu, kai besisukąs kūnas skyla į dvi dali. Gal yra pagrindo prileisti, kad ir Žemė turėjo tokią formą anais laikais, kai Mėnulis nuo jos atsiskyrė, jei, žinoma, toks atskilimas kuomet nors yra buvęs. Kalbant apie formų pusiausvirą, turima galvoje, kad skysta masė, sukdamosi pastoviu greičiu, išlaiko savo forma neapibrėžtai ilgą laiką. Vadinasi, išorinis veiksmas gali bent kiek pakeisti formą; bet jam veikti nustojus, kūnas vėl įgauna pirminę formą. Jei sakoma, kad kūnas neišlaiko pusiausviros, tai mažiausis veiksnys pakeičia formą ir negrįžta į pirminę padėtį, nors tas veiksnys ir išnyktų. Pavyzdžiui, mažai suplotos trijų ašių figuros gali būti pusiausviroje; tuo tarpu didelio susiplojimo yra nepastovios; patvirtinimui galima nurodyti, kad dangaus kūnų tarpe labai suplotos trijų ašių elipsoido formos neužtinkama.

Žodžiu, Žemė yra elipsoidas, kurio suplojimas $\alpha = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{297}$*. Be to, laikysime kaip visiems žinomą dalyką, kad svorio jėga, kaipo Žemės traukos ir išcentrinės jėgos atstojamoji, ekvatoriuje yra mažiausia, o poliuose didžiausia. Svorio jėgos sukeltas greitėjimas gali būti suskaičiuotas (žymėsime tai γ) ir susektas matavimais (tuomet žymėsime g). Geofizikoje prigijo greitėjimo vienetą žymėti *gal* (pagerbiant Galilejaus vardą); jo tūkstantinė dalis vadinama *mgal* (miligal). Tad Kaune, Astronomijos observatorijoje,

---

* Gavę progos čia pridursime, kad viename naujame aukštosios geodezijos ir geofizikos veikale Žemės suplokštėjimas išvedamas esąs tarp $1/294$ ir $1/296$ (žiūr. R. Wavre, Figures planetaires et géodesie. Paris 1932, Gauthier-Villars; serijoj „Cahiers Scientifiques"). *Red.*

$g=981.491\ \frac{cm}{sek^2}$, arba 981.491 gal. Svorio jėgos greitėjimui suskaičiuoti dažnai vartojama Helmert'o formula

$$\gamma_0=978.052\ (1+0.005285\ \sin^2\varphi-0.000007\ \sin^2 2\varphi)^*$$

Šis svorio jėgos greitėjimas yra suskaičiuotas jūrių lygiui. Bet, kaip minėta anksčiau, galima svorio jėgos greitėjimą surast ir matavimais. Tuomet, pasinaudojus Clairaut'o teorema, sudaromas Žemės formos tikrasis vaizdas. Šią formulą galima užrašyti ir taip:

$$\alpha=\frac{a-b}{a}=2.5\ \frac{f_0}{g_e}-\frac{g_p-g_e}{g_e}.$$

g_e ir g_p čia yra svorio greitėjimas atitinkamai ekvatoriuje ir poliuje, f_o — išcentrinė jėga ekvatoriuje. Be to, g_p ir g_e yra funkcionaliai surištos su susektais g bet kuriose geografinėse platumose. Tuo būdu, kuo daugiau bus sekta g Žemės paviršiuje, tuo tiksliau bus atvaizduotas Žemės susiplojimas. Absoliutūs matavimai buvo daromi arba siūline svyruokle, kuriai taikoma matematikinės svyruoklės formula, arba apverčiamąja. 1898—1904 m. prof. Kühnen'as ir prof. Furtwängler'is penkiomis įvairiomis apverčiamomis svyruoklėmis per šešerius metus kruopščiai darė matavimus Potsdame Geodezinio Instituto patalpose ir galutinai nustatė tai vietai g=981.274±0.003 gal. Dabar šie duomenys padėti visų relativių matavimų pagrindan, atseit, visų valstybių centrinės stotys yra surišamos su Potsdamu. (Anksčiau tą vietą turėjo Viena; dabar vietoje Vienos vartojama Potsdamo sistema). Tą surišimą reikia vaizduoti taip:

Sakysime, taške A (Potsdamas) svorio jėgos greitėjimas g_1 yra žinomas, o taške B (Kaunas), kurį žymėsime g_2, reikia jis rasti. Imsime bet kurią svyruoklę, kad ir Sterneck'o 4-rių svyruoklių aparatą (žiūr. Kosmos 1931 m. 190 pusl., arba Mat.—Gamtos F—to darbai VII t., 243—277 pusl.) ir susekame jos svyravimo periodus taškuose A ir B; tai bus t_1 ir t_2 Prisiminę svyruoklės formulą, taikinsime ją abiem vietom. Tad

$$t_1=\pi\sqrt{\frac{l}{g_1}}\ \text{ir}\ t_2=\pi\sqrt{\frac{l}{g_2}}.\ \text{Iš šių lygčių eina: } g_2=g_1\frac{t_1^2}{t_2^2}.$$

Kadangi t_1 ir t_2 susekama, g_1 buvo žinomas, tai lengvai suskaičiuojama g_2. Žinoma, visos darbo sąlygos privalo būti vienodos, redukuotos į tam tikrą padėtį. Pabaltijo Valstybių Geodezinės Komisijos nustatytu planu 1930 m. prof. Schmehl'is iš Potsdamo ir Dr. Andersen'as iš Kopenhagos kiekvienas atskirai darė matavimus: Potsdam — Kopenhaga — Stokholm — Helsinki — Leningrad — Tallinn — Riga — Kaunas — Danzig — Potsdam; iš visų tų vietų palyginimo su Potsdamu nustatė kiekvieno miesto centrinei stočiai g. Kad ir gauta kai kurių netikslumų, bet Kaunui Astronomijos observatorijoje, rodos, visai patikimas rezultatas bus g=981,491 gal.

Dabar, turėdami tikslų g Kaune, galime daryti matavimus kitose Lietuvos vietose. Šie darbai buvo vykdomi 1930, 31, 32 ir 34 m. ir iš viso padaryta matavimų 35 stotyse. Smulkiai šių darbų neaprašinėsiu (žiūr. Mat-Gamtos F—to darbai VIII t. 51—89 pusl.). Esmė yra ta, kad svyruoklės svyruoja pakabintos ant stovo, kuris statomas tam tikru būdu ant tvirto pagrindo. Reikalinga surasti patalpas su cementinėmis grindimis, nes netvir-

* Yra ir kitokių formulų γ suskaičuoti. Žiūr. Kosmos 1931 m. 188—189 pusl.

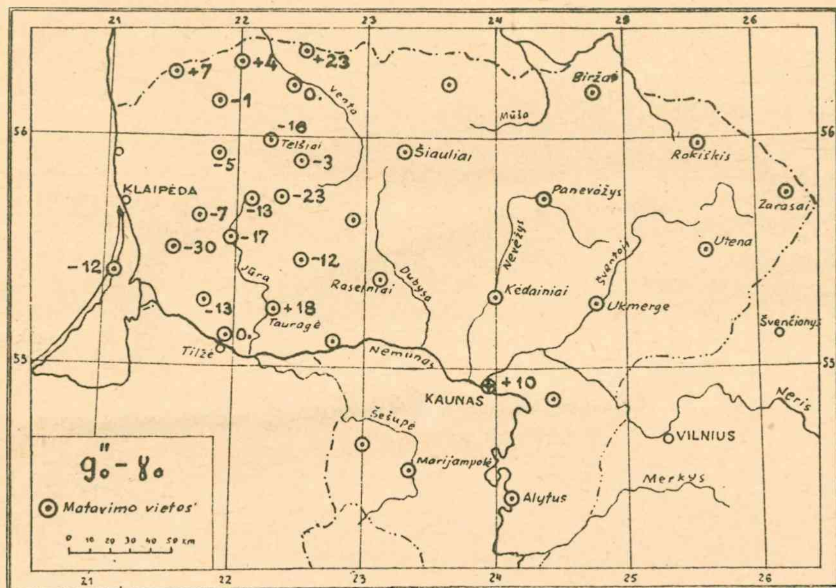
tai pastatytas stovas duoda labai didelį ir nevienodą sąsvyrį; mat, svyruoklės svyruodamos išjudina stovą ir tuo būdu kinta jos svyravimo periodas. Nevisuomet ir nevisur galima buvo rasti tinkamas patalpas. Greta gravimetrinių darbų aprašymo galėčiau parašyti Lietuvos rūsių monografiją; mat, rūsiuos yra patogiausia daryti matavimus, nes ten ramiau ir pastovesnė temperatura. Lengva suprasti, kad temperaturos kitimai daro įtakos svyravimo periodui, nes, kintant temperaturai, keičiasi ir svyruoklių ilgis.

Kad visų stebėjimo vietų duomenys būtų palyginami, juos reikia redukuot į vienodas sąlygas. Svyravimo periodas susekamas dideliu tikslumu. Sakysime, Kaune visų keturių atstojamoji svyruoklė turi periodą $t = 0^s.4946633\ 9$ ir Skuode (ten g turi didžiausią reikšmę) $t = 0^s.4946334\ 1$. Verta pažymėti, kad svyruoklių ilgis vis dėlto keičiasi, kad ir jos pervežamos iš vienos vietos į kitą su didžiausiu atsargumu. Mūsų aparato svyruoklės invarinės ir paauksuotos. Kartais pasitaiko keistų dalykų. 1931 m. atlikę matavimus Piktupėnuose (netoli Tauragės), atvykome į Girdiškę ir nustebę pamatėme, kad viena svyruoklė gerokai sutrumpėjo; jos svyravimo periodas sumažėjo apie 300×10^{-7} sek.; taip sutrumpėjusi ji ir laikosi iki šiai dienai. Maži ilgio pasikeitimai susekami lyginant kiekvienos stoties visų svyruoklių atsilenkimus nuo vidurinės — atstojamosios. Šiuo atveju gaunama didelė rezultato vidurinė klaida.

Suradus g tam tikroje vietoje reikia redukuoti į jūrių lygį; tam naudojama žinoma formula, kuri išaiškina svorio jėgos kitimą, keičiant atstumą nuo Žemės paviršiaus. Jei jūrų lygyje susekta g_0, ir aukštumoje $h\,m$ bus g, tai $g_0 - g = 0.00031\,h$. Vadinasi, pakilus 100 m, svorio jėgos greitėjimas sumažės 0.031 gal. Tat Kaune pakilus aeroplanu 1 km, svorio jėgos greitėjimas bus ne 981.491 gal, bet 981.191 gal, o aukštumoje 10 km $g = 978.391$ gal, atseit beveik tiek, kiek ekvatoriaus kraštuose. Kartais daroma vad. Bouguer'o pataisa, būtent, atsižvelgiama į tai, kad tarp jūrių lygio ir stebėjimo vietos yra ne oras, bet Žemė, kurios vidurinis sūdrumas yra apie 2.6 — 3.0; tuomet pataisa bus kiek mažesnė, nes ir tos masės traukia krintantį daiktą. Tad iš vienos pusės Helmert'o ir kitokiomis formulomis suskaičiuojamas svorio jėgos greitėjimas γ_0, iš kitos pusės matavimais tai vietai susekamas g, kurį redukavus į jūrių lygį gausime g^1 arba g^{11}, atsižvelgiant ar bus padaryta redukcija dėl aukštumo turint gavoje orą, ar Žemės plutą. Skirtumas $g^{11} - \gamma_0$ vadinamas gravitacijos anomalija. Ji gali būti teigiama arba neigiama. Pirmuoju atveju susektasis svorio jėgos greitėjimas yra didesnis už suskaičiuotąjį, antruoju — atvirkščiai.

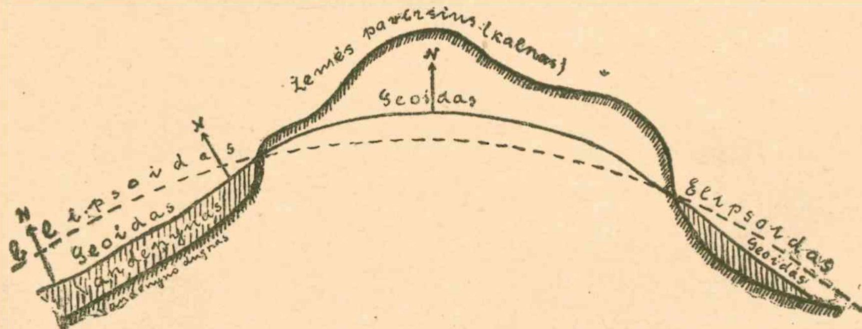
Čia dedamame Lietuvos žemėlapy apskritimais pažymėtos vietos, kur atlikti gravimetriniai darbai. Ten, kur eina Pabaltijo Valstybių Geodezinės Komisijos nustatytas triangulacijos tinklas, stebėjimų tinklas tirštesnis, nes reikėjo išmatuoti g ties kiekvienu bokštu. Kitose Lietuvos vietose tinklas retesnis, kur buvo patogesnis susisiekimas. Būtų ne pro šalį padaryti matavimus dar 15—20 vietose, bet, kadangi didelių anomalijų nelaukiama, tai gal būt teks pasitenkinti ir atliktais matavimais. Be to, ties kai kuriais apskritimais stovi skaičiai; jie nurodo anomalijos didumą *mgal'ais*. Kitoms vietoms anomalijos nesuskaičiuotos, nes nežinomas tų vietų aukštumas aukščiau jūros lygio. Šį kartą nenoriu daryti bet kokių išvadų dėl anomalijų, nes ne visų vietų jos suskaičiuotos, bet tik pažymėsiu, kad Žemaitijos

aukštumoje jos neigiamos, žemesnėse vietose teigiamos. Atrodo, kad aukštesnėse vietose yra masių nedatekliaus. Jei yra anomalija, tai svorio jėgos linkmė nėra statmena elipsoido paviršiui; olandų geofizikas Vening-Meinesz davė formulą, kuria galima nustatyti iš anomalijos didumo ir Žemės paviršiaus nukrypimą nuo elipsoido. Ši formula geodezijoje yra



Apskritimais pažymėtos vietos, kuriose atlikti gravimetriniai matavimai 1930—1934 m.

labai svarbi. Jei Žemės paviršius nesutampa su elipsoidu, tai reikia ieškoti kitos figuros, kuri atitiktų Žemės formą. Tokios figuros nėra; Žemė turi savotišką formą, kuri vadinama g e o i d u; tas paviršius yra statmenas svorio jėgos linkmei. Geoido paviršius kai kur nusileidžia žemiau sferoido, kitur iškyla aukščiau, bet tų paviršių skirtumai neprašoka 200 m.; jie dažniausiai svyruoja ribose kelių ar keliolikos dešimčių metrų (žiūr. čia įdėtą brėžinį



Fizinio Žemės, elipsoido ir geoido paviršių schema (masto neprisilaikyta)

Iš to galima spręsti apie tobulumą priemonių, kuriomis susekamas svorio jėgos greitėjimas, ir juo pasiremiant suskaičiuojamas vaizduojamas Žemės paviršius. Kaip ir visose srityse, taip ir gravimetrijoje aparatura tobulinama sparčiais žingsniais ir pačiame stebėjimų metode pasiekta labai didelės precizijos. Gravimetrinių darbų duomenys naudojami ne tik Žemės formą nustatant; labai didelės vertės jie turi geologijoje; tuo atveju vartojami aparatai, kuriais galima pasiekti tikslumas iki 10^{-9} C. G. S. ir jie pakeičia gręžimus. Atseit, iš svorio jėgos pasikeitimų sprendžiama apie Žemės plutos strukturą. Šio darbo ribos neleidžia plačiau apie tai kalbėti.

Galima būtų nurodyti dar ir tai, kad gravimetrinių darbų išdavos mums byloja apie Žemės gelmių sudėtį. Atrodo, kad Žemės pluta plūduriuoja viršum „skystos" magmos. Aš sakau „skystos", nes ji, kad ir turi skysčių savybes, sakysime, gali tekėti, bet tas vyksta labai lėtu tempu; jo klampumas keletą kartų yra didesnis už kieto plieno klampumą. Gražų pavyzdį duoda Skandinavijos pusiasalis. Senovės laikais Skandinaviją ir Suomiją dengė storas ledo sluoksnis; jo slėgiama tų plotų Žemės pluta nugrimzdo kiek giliau į magmą. Kai ledai nutirpo, tai pluta atsipalaiduoja nuo to slėgimo ir, laikui slenkant, „skystoji" magma kelia ją į viršų. Šiuo laiku pastebima, kad Skandinavijos pusiasalis kyla maždaug 1m per 100 metų. Kai įvyks pusiausvira, kilimas išnyks.

Dabar gali kilti klausimas, kokioje gilumoje prasideda magma. Šiuo klausimu nėra vienodos nuomonės; kalbama apie 40—120 km ribas, nors veikiausiai gilumoje 50—60 km jau prasideda magma, kurios sudrumas yra 3,1—3,4; tuo tarpu plutos vidutinis taurumas laikomas 2,7—3,0. Toje vietoje, kur prasideda magmos sluoksnis, visuose jo paviršiaus taškuose Žemės plutos slėgimas yra vienodas, atseit virš jo bus visur vienodi masės ištekliai; redukavus į jį Žemės paviršiuje susektą svorio jėgos greitėjimą (g) ir palyginus su suskaičiuotais tam paviršiui (γ), reikėtų gauti sutapimą, nes anomalijas duoda nevienodas masių išdėstymas Žemės plutoje.

Baigdamas noriu pažymėti kai kurių Lietuvos vietų svorio jėgos greitėjimą. Atsargumui pažymėsiu, kad tretysis dešimtainis ženklas griežtai negarantuojamas, nes stebėjimų vidurinė klaida yra ±0.003 gal.; be to, kai kurioms vietoms nevisos ir pataisos padarytos.

1.	Kaunas	981.491 gal.	12.	Utena	981.527 gal.
2.	Alytus	.452	13.	Zarasai	.546
3.	Marijampolė	.470	14.	Rokiškis	..538
4.	Vilkaviškis	.466	15.	Panevėžys	.551
5.	Kaišiadorys	.503	16.	Biržai	.595
6.	Jurbarkas	.506	17.	Šiauliai	.556
7.	Pervelka	.536	18.	Joniškis	.601
8.	Tauragė	.537	19.	Telšiai	.543
9.	Raseiniai	.519	20.	Plungė	.553
10.	Kėdainiai	.513	21.	Švėkšna	.529
11.	Ukmergė	.516	22.	Skuodas	.614

Vykdant darbus teko daug patirti palankumo ir visokiariopos pagalbos iš atskirų asmenų bei įstaigų. Ir šioje vietoje visiems reiškiu giliausią padėką.

Gamta, urbanizmas, geodezija ir mes

(Urbanistinės nuotrupos Kaune ir geodezija Lietuvoje)

Inž. J. Deksnys, Kaunas

Kai kurie žmonės tvirtina, kad gamta ir technika — tai du nesuderinamu dalyku. Bet yra ir atvirkščiai manančių. Neieškosime katra šių dviejų nuomonių teisingesnė; tačiau kam teko pamatyti centrinės Anglijos ar vakarinės Vokietijos industrinius plotus su nesibaigiama berūkstančių fabrikų eile, su dūmų ir anglies suodžių debesynais, tirštai gyvenamą ir nenutrūkstamą miestelių ir kaimų virtinę — tikrai gali paneigti technikos ir gamtos ypač estetiškuosius broliškumo ryšius.

Lietuva dėl to dūmų ir tepalų klimato dar gali jaustis be baimės. Tačiau ir mūsų tėvynės žemėvaizdis greitai kinta, gyventojų tankėja, gyvenamų vietovių branduoliai ir jų skaičius eina didyn ir daugyn, pastatų, kelių, regulavimo ar šiaip civilizacijos nepaliestos gamtos bepalieka vis smulkesni ir smulkesni langeliai.

Argi krašto pramoningumo kilimas, miestų apsistatymas turi sudarkyti mūsų šalies šiandien dar turimą, jau nevieno globetrotterio estetiko-turisto įvertintą, švelnios gamtos žemėvaizdį? Atsakysime, kad ne. Rodos, kad technikas-projektuotojas, šalia visų kitų sumetimų, turi sustoti ir prie darnumo su aplinka, neskirti gamtai paskutinės vietos, žiūrėti, kad nebūtų sudaryta anarchistinio įspūdžio, estetiškai nesuderinamo kontrasto.

*
* *

Vokiečių okupantai karo metu apie Kauną sakydavo, kad tai esąs bjaurus paveikslas gražiuose rėmuose. Ir, žinoma, netenka įrodinėti, kad dar ir šiandien Kauno apylinkės savo grožiu imponuoja.

Istoriniai eskizai yra palikę nemaža aprašomosios medžiagos tam grožiui iš praeities pavaizduoti. Ir tik prieš šimtą metų, kaip rodo dar išlikusi dokumentacija, naturalioji pakaunės gamta kad ir lėtais žingsniais, bet vis dėlto pamažu turėjo užleisti vietą tiems dirbtiniesiems pastatams, kuriuos šiandien matome namų, geležinkelio, plentų, gatvių ir kitokiu pavidalu. Iš tuomet buvusio gyvenamo branduolėlio (1835 m.) Nemuno ir Nėries kamputy [1] ir turėjusio nuosavius „rezervatus", šiandien matome veik visose tose miškų ir net ganyklų srityse įsikūrusias sodybėles, sustatytus namus. Net užnemunės ir Viliampolė turi dabar visai kitą nuotaiką.

Šiandien gamtos mėgėjai veltui ieškotų tų miškų, miškelių, į mūsų didžiausio neokupuoto miesto kūną įsiliejusių. Seniai nebeliko Viesulavos-Garliavos tankių liepynų. Nugyveno svetimieji ir Neries žemupio šilą (šių dienų Viliampolė) [2], o ir pats miestas likvidavo savo juridinę gamtos atžvilgiu

---

[1] 65 ha su 7000 gyventojų (dabar turi arti 4000 ha su daugiau kaip 100.000 gyv.). Be šio gyvenamo ploto, Kaunas valdė čia pat, žemumoje ir kalne didelius plotus ganyklų-miškelių („gorodskije vygony"), nusitęsusių abipus Ukmergės plento net už dabartinės Muravos (nuo Rotušės 7 km). Dar be šios juridinės nuosavybės, Miesto Taryba (Gorodskaja Duma) turėjo plotus dvarų — 796 dešimtinių, malūną ir kaimų laisvųjų žmonių žemių (464 deš.) Trakų apskrity (prie Jezno) tada buvusių dar su Kaunu toje pat gubernijoje (Vilniaus). Ir pagaliau netoli Karmėlavos dar už skolas turėjo sekvestruotą Gruzdiškių palivarką Devalgonių okolicoje („v raznych šachovnicach") išmėtytą.

[2] Vilijampolės apylinkėj Radvilų dvarai su įkurta Slabados Karališkąja Jurisdika (1698 m. privilegijos) XIX šimtmety jau buvo rusų kunigaikščio Vitgenšteino nuosa-

turtingą nuosavybę, buvusią už Žaliakalnio fortų (VI, VII). Tik įdomiu istorinių-politinių aplinkybių keliu išliko vėliau įsigytas, šiandien mums gerai pažįstamas ąžuolynas [3]. Šių dienų kauniečiui, nuošalesnio gamtos kampelio ieškančiam, tenka jau daug toliau panemuniais ar kitur išvykti, kaip anuomet poetui Mickevičiui paneriais, ar į jo vardo slėnį.

Ir toje, tikrame gamtos prieglobsty buvusioje, teritorijoje [4] išugdytas miestas, rodos, turėtų tenkinti nemažus reikalavimus estetiniu atžvilgiu. Aišku, kad be šio, netaip jau praktiško pageidavimo, pilnuoju urbanizmo principu išaugęs miestas turėjo statyti sau ir kitų nemažesnių utilitarinių uždavinių tinkamą išsprendimą. Šis technikų-ekonomistų ir kitų kūrinys turėjo patiekti geresnes egzistavimo sąlygas, pakelti gerbuvį, civilizuoti, ir kartu su tuo būti gražus ir darniai įpintas į buvusios gamtos foną.

Pilies griuvėsiai Nemuno ir Neries santakoje primena mums gana senus laikus. Yra Kaune ir Hansos laikus gyvenusi senamiesčio kiek patvarkyta ir gaisrų naikinta dalelė. Bet kai visai sąmoningai iš viršaus žmogaus valia ir tvarkanti ranka pradėjo formuoti statymosi linijas, — laikas visai nesenas. Vos kiek daugiau per šimtą metų. Tačiau jau tas šimtmetis įmušė žymių įspaudų į miesto formavimąsi. Ypač kad tik nuo šio laikotarpio prasidėjo žymus teritorijos plėtimasis ir kas 20—25 metai, įstorinėms-ekonominėms sąlygoms verčiant, išprojektavimai [5], kurių galia tik Didžiojo Karo audroms prasidėjus sustojo ir po to Nepriklausomoje Lietuvoje veik nebeatgaivinta.

Ir pastarųjų metų miesto praplatėjimas, teritorijoj šuoliai net kiekvienu kartu padvigubinti [6], reikia pasakyti, yra tik gaivalingas augimas, urbanisto valios beveik nediriguojamas. Nors, reikia spėti, neretas skaitytojas, gal būt

---

vybė. Jam likus be įpėdinių, turtą paveldėjo kunigaikštytė M. L. Hohenloe iš Hohenzolernų (buv. Vokietijos kaizerių) giminės. Per savo dvaro nuomininką įgaliotinį (tada prekybininko titulu) I. B. Volfą buvo pasiūliusi 1892 m. Viliampolės dvarą (iš 500 deš.) Kauno magistratui įsigyti; šis pasiūlymas buvo svarstomas; tačiau nerealizuotas.

[3] Šių dienų ąžuolynas kartu su Vaižganto, Trakų, Bažnyčios, Karo Ligoninės rajonu (Karmelitų Jurisdika) buvo dar XIX šimtm. pradžioje Karmelitų Vienuolyno valdomas; vėliau, rusų valdžiai jį konfiskavus, priskirtas prie valstybinio Rumšiškių dvaro, kurio miškai ir žemės buvo gretimos. 1862—1867. III.17 rusų valdžia sukeitė su Kauno miestu taip, kad Kauno miestas gavo šių dienų ąžuolyną, žemes už Tunelio gatvės ir aukščiau minėtą Karmelitų Jurisdiką, o rusų valdžia į Rumšiškių dvarą įjungė buv. miesto nuosavybės siaurą ganyklų ir krūmų plotą, toli Ukmergės plento kryptimi nusitęsusį. Charakteringa, kad panašus istorinis faktas savivaldybės vėl buvo, tik atvirkščiai, pakartotas 1933 m. su mūsų Valstybine žeme, jau pelkių plotus nuperkant tik žymiai toliau, — 9—10 km nuo Rotušės.

[4] Iš viso plotu apie 15 km², ir apytikriai iš senų planų skaičiuojant, galima išvesti, kad tose apylinkėse gyveno ne daugiau kaip 4—7 žmonės viename kvadratiniame kilometre.

[5] 1821 m., 1847 m., 1871 m., 1910 m. (projekte).

[6] Teritorijos ir gyventojų sk. didėjimas atrodė taip:

1914	apie	900 ha,	su kariuomene	gyventojų	per	70.000
1920-22	„	1518 „	ir	„	„	80.000
1931	„	3982 „	ir	„	„	107.000 sėslių jų,

vien teritorijose, 1923 m. skaičiavimu ir prie to pridėjus per tą laikotarpį tik demokrafinį prieauglį. Šiaja proga tenka pastebėti, kad Statistikos Biūro paduotos gyventojų skaičiaus žinios, 1931 m. žemių padidinimo laikotarpį pereinant, nėra su teritorija suderintos ir dėlto čia autorius, reikšdamas abejonių, paduoda savo suskaičiuotą 1931 metams cifrą.

ar nesuskaitomų informacijų periodikoje paveiktas, ar miesto šeimininko — Tarybos darbų apyskaitų žiūrėdamas, funguojantį gyventojų reikalams didelį tarnybos aparatą matydamas yra įsitikinęs, kad, bent daugumoje tvarkymosi sričių, einama pagal pastovų generalinį projektą.

Taigi, Kaunas ne nuo šiandie pradėtas tvarkyti. Bet pokarinis laikotarpis ypač daro net intuitivaus kiekvienam įspudžio, kad tai ir yra tas pirmas nuoseklaus tvarkymosi žingsnis. Ir ištiesų, jis ypač paskutiniu momentu pradėtas labai rūpestingai globoti, statyti. Tai jo staigiais žingsniais kitėjimo gadynė. Nenustoja juo, kaip laikinąja sostine, rūpinusis ir vyriausybė. Nemažu susiinteresavimu seka jį ir krašto gyventojų dalis [7], nekalbant jau apie gyvenančius jame ar pačius namų bei sklypų savininkus.

Nevienas žymus užsienietis po trumpo vizito pastebi mūsų miesto statyme gyvą pažangą. Neretai iš dienraščio perskaitome svetimšalio nuomonę, kad Kaunas net labai gražus miestas. Pastarąją nuomonę visaip tačiau galime komentuoti.

Bet labai dažnas akylesnis miesto gyventojas ar šiaip, estetiškos ir praktiškos nuovokos turįs, vertintojas prieina išvados, kad panaši nuomonė yra mūsų Kaunui tik gryna panegirika. O dar jei kam yra tekę nors kelis žingsnius už Lietuvos sienų išsikelti, kad ir labai menko vokiško miestuko naujai išdygusį priemiestį akimi permesti, ar net čia pat įdėmiau svetima kalba ilustruotą žurnalą pavartyti — visai nuoširdžiai pajunta mūsiškojo urbanizmo gūdžią stagnaciją.

Kad ir lygiomis plytomis klojam, smaluojam gatves bei aikštes, europeinėmis vitrinomis nušvietėm miesto vidurėlį, bet pažiūrėję į tai, ir net artimiausio priemiesčio nepasiekę, jaučiame kartu čia pat, kad stinga kažko jungiamo, cementuojamo. Negana jau kad tarp kyšančio moderniškojo komforto ir čia pat architektoninio skurdo didelis tarpas, bet ir vyraujančioji bendrai, daugumoj kuklioji, statyba kažkaip anarchiška, nes pati aplinkuma visaip kaip užrioglinėta, nederinta. Ir vis tiek, ar pačiame miesto branduoly, ar vadinamame atvirame kvartale ar visai naujai, buvusiuose laukuose ar daržuose, išdygusioje būsimojo miesto dalelėje.

Konkrečiau imdami, dėl kai kurių Kauno aktualijų pakartosime dažno akylo kauniečio, o net ir valstybės gyventojo, vieną kitą klausimėlį:

1. Kodėl dar šiandien visos susisiekimo svarbiosios arterijos praeina per senamiestį? Kodėl taip į pakraščius užkaišioti Kauno tiltai?

2. Kodėl pagrindinis judėjimo ir miesto aprūpinimo centras neperkeltas prie Įgulos bažnyčios ar kitur, tuo būdu senamiestį izoliuojant? Ar nereikia centrinės turgavietės kur nors visų regioninių kelių susikirtimo centre?

---

[7] Žiūr. pav. V. Alantas, Mälaro ežero karalienė. Liet. Aidas 1933. — A. Zemribas, Gražu mūs Lietuvoj. Nauj. Romuva 1934, Nr. 184-5. — J. Purickis, Kauno parko reikalu. Liet. Aidas 1933, Nr. 211. — J. Kuprionis, Kauno pagražinimo keliu. Liet. Aidas 1933, Nr. 160; Vytauto ąžuolyno tvark. reikalu. L. Aidas 1934, Nr. 274. — J. Ž., Koks turėtų būti Ąžuolyno parko stilius. L. Aidas 1935, Nr. 70. Vaižgantas, Dėl Gulbės aikštės ir Valančiaus paminklo. L. Aidas 1933. — Stb., Dėl Kauno gražinimo. L. Aidas 1933 — Nemo, Kauniškės pastabos. L. Aidas 1933. — N. Ma., Nauj. Viliampolės pažanga, vargai ir nusiskundimai. L. Aidas 1934. — Purvabredis, Vytauto prospektas prieš Velykas (feljetonas). L. Aidas 1933; ir neišskaičiuojama eilė trumpesnių pastabų dienraščiuose ar ilgesnės monografijos „Savivaldybėje".

3. Kodėl vos 100000 su viršum gyventojų teturinčiame, skystai gyvenamame mieste (1 ha—28 žmonės) jau keltuvų ir tunelių griebiamasi, apie ką, rodos, nė manyti nereikėtų?

4. Kodėl tiek nepriimtino statumo (1:9 iki 1:6) net ir svarbiųjų užvažiavimų?

5. Kodėl ir šiandien Kaune tebėra ta pati esplanada, kaip prieš 40 metų?

6. Kodėl miestas net savu noru vidurmiesty įsiūlė Krašto Apsaugos Ministerijai kareivinių rajonus išpirkti?

7. Kodėl ties miesto viduriu žiemos uostas amžiams jau nuspręstas būti sunkiojo balasto centras? Ar mūsų palikuonys nesumanys su salomis padaryti tą pat, ką yra padarę dauguma miestų [8]?

8. Kodėl taip ilgai ir taip neaiškiomis perspektivomis sprendžiasi viešojo pobūdžio institucijų reikalas? Kodėl dar ir šiandien nėra paaiškėję turgaviečių-prekyviečių, skverų ir vaikų aikščių likimas? Kodėl dar šiandien iškeliamas klausimas dėl ligoninės vietos, dar šiandien apstatomi barikadomis būsimieji mūsų paminklai (Panteonas-Prisikėlimo bažnyčia) [9].

9. Kodėl turgavietėse, kurių eksploatacija kasmet duoda po 50000—70000 litų, neveikia Apskrities Viršininko švaros laikymosi ir drabužių tvarkingumo įsakymas? Kieno apsileidimas — policijos, pakaunės burliokų purve braidyti [10] priverstų, ar savivaldybės — neskatina turėti kad ir pav. Klaipėdos prekyvietės vaizdo?

10. Kodėl miesto tankumyne atsidūrusios kapinės beveik mauzoliejais tebepuošiamos? Kuri yra jų iškėlimo sunkumo priežastis, jei sanitarinių ir tarpžinybinių komisijų per 10 metų rašytas protokolų tomas nesirealizuoja ir net Ministerio iniciativos susilaukia?

11. Kodėl darbininkas, tarnautojas, žemesnysis valdininkas, mokinys, tarnaitė šių dienų Kaune nesinaudoja dviračiu? Ar tik dėl to, kad reljefingas terenas, kad dauguma nelygių gatvių, kad turtingesnį jaunimą slegia motorizmo slogutis? Ar gal, pagaliau, kad dviratis jau virto archaiška priemone?

12. Kodėl prieš 7—8 metus Kaunas nepažiūrėjo į savų upių veidrodį ir nepamatė ten savo veido bruožų, kad pasimokytų istorijos iš Nilo, Tigro, Eufrato laikų ir visų augusių pirmatakų savo brolių (=miestų)? Ar negalėjo sau pasidaryti didžiųjų pagrindinių traktų lygiais paupiais?

13. Kodėl šių dienų Kaune Ukmergės plentas, Žemaičių gatvė tarp 7—9 val. rytą mato apie 60% Žaliakalnio gyventojų pėsčia į darbus beskubančių, kurių visuma savo didele mase niekados neatsipalaiduos nuo 15—20 minučių kelio iš Aukštaičių g. į Laisvės Alėją?

14. Kodėl Žemės Reformos Valdyba paskyrė buvusių fortų pylimus naujam „savanorių" miestui sukurti, o ne būsimojo ateities 300 000 gyventojų miesto sodnui?

15. Kodėl šiandien yra pranykusi juridinė ir praktinė sąvoka tarp statybinio ir žemės ūkio sklypo, kai iki karo ji ir įstatyme ir praktikoje figuravo, o joks naujas įstatymas senojo dar nepanaikino?

---

[8] Roma, Praha, analogiškai ir Ryga.

[9] Žiūr. „Nauj. Romuva" 1934 Nr. 184-5 A. Zemribas, Gražu mūs Lietuvoj.

[10] Žaliakalnio turgavietė.

16. Kodėl kiekvienas ir siauriausio rėžio laukuose savininkas šiandien įgijo teisių statyti ir tuo palikti miestiečiu (kai tuo tarpu anksčiau prieš 1915 m. to negalėjo), kai įstatymas tebeveikia tas pats?

17. Kodėl dabartinės naujosios miesto dalys sudaro anarchiškesnį įspūdį, kaip prieškarinės senesnės, kai tuo tarpu tebegalioja dar tas pats statybos įstatymas? Gal atsakingieji miesto tvarkytojai čia kalti?

18. Intimus klausimas, kodėl tie mokesčiai savininkus taip slegia? Ar čia valiutiniai sunkumai ar turto valdytojų nepajėgumas? Kam, pagaliau, linksmieji broliai radiofone dainuoja apie miesto vandentiekiu laistomas daržuose bulves?..

Nevienas gerb. skaitytojų palaikys šiuos klausimus esant perdaug paprastus, kai kuriuos, gal būt, ir labai naivius. Dėl jų paprastumo, gal net pasakys, kad dėl atsakymo neverta ir galvoti, kadangi ir taip jie yra aiškūs. O kai kas juos dar papildys nemažu skaičiumi pastabų kai dėl architektoninio pobūdžio nenuoseklumų, ar dėl gatvių zigzagiškumo, ar dėl namų stiliaus, jei jis iš visa yra, ar dėl kokios kitokios architekturinės netvarkos. Šie pastarieji, kaipo vykdomosios, o ne projektuojamosios srities klausimai nebuvo čia visai keliami.

Trumpi atsakymai į iškeltus klausimus, rodos, skambėtų apytikriai taip: „Čia kalta savivaldybė, jos funkcionieriai“;[11] arba: „neprivalu norėti visko iš karto; ir šiaip per 15 metų daug atstatomojo darbo turimomis pajėgomis jau padaryta“; arba: „nėra dar naujo atatinkamo įstatymo (ypač statybos), todėl negalima senosios negeros tvarkos taip greit pakeisti visai radikaliai, supanašėti su vakarų tobulais pavyzdžiais“; arba dar: „persilpni municipaliteto piniginiai resursai“ ir pan.

Iš reiškiamų periodikoje trumpų žurnalistinių pastabų, suinteresuotųjų susirinkimų, pačių technikų spaudai pareiškimų ir jų (tiesa, labai negausingų šiąja tema) diskusijų paviršutiniški sprendimai būna gana įvairūs, bet jie atatinka maždaug anksčiau patiektus trumpus atsakymus.

Autorius, tų lakoniškų atsakymų teisingumo nepaneigdamas a priori, nori vis dėlto konstatuoti, kad paties negalavimo svarbiausių priežasčių tenka paieškoti kur kas giliau. Tą besislepiančią neklaidingą diagnozę nevisada net atsakingieji vykdytojai nujaučia, atspėja. Ir nenuostabu; daugelis į komunalinį darbą atėjo nerasdami nei senų tradicijų, nei atatinkamo stažo neatsinešdami. Taigi nė specialiems įtikinėjimams ne visada pasiduodama, nes ta galutinė priežastis nebėra tokia konkreti; atrodo esanti daugiau teorinė, net mokslinė. Dėl to tariama, kad negalį būti nė tokių realių aiškių faktų — (kaip miesto tvarkymo, statymo) negalavimų versmių. Ir taip tat gana dažnai, tikrosios diagnozės nesuradus, gydoma pagal atrodančią; tai, aišku, neveda prie gero.

Jei kas statydinasi namus, pirmiau savo sumanymą persvarstęs realizuoja tinkamu planu su gerai peržiūrėta sąmata. Ir tik tada, iš paruošiamojo eina prie vykdomojo darbo etapo.

Patyrinėjus giliau Nepriklausomosios Lietuvos urbanizmą, pasirodo, kad jis nuo 1919 m. niekur neturėjo ir neturi pilnos paruošiamosios dalies. Kai kuris miestas ir turi sumanymų, bet jie nėra kaip reikiant bazuoti, ne-

[11] Spaudoje žinomi iš seno „miesto tėvų“ vardu.

turi kaip tik svarbiausios paruošiamos dalies pradedamojo narelio. O be šio negali susidaryti ir bendrojo projekto, kurį galima pavadinti būsimo miesto modeliu.

Nevienas skaitytojų manau yra buvęs Rygoje, Brolių kapuose. Viename miesto muziejų yra šio, jau dalinai egzistuojančio, monumento pilnas modelis. Iš modelio galima apytikriai spręsti apie visą kūrinio nuotaikingumą tada, kai jis bus visas tikrumoje įvykdytas. Kūrinys didelis, todėl vykdomas dalimis.

Tikrieji miesto statytojai analogiškai taip pat privalėtų turėti modelį. Tik jau kur kas sudėtingesnį. Nebegalima jau čia pasitenkinti viena negyva sukurta pastovia menine mase. Čia jau įeina eilė labai įvairių komponentų ir, svarbiausia, daug jų nepastovaus pobūdžio. Nenutraukiami ryšiai su praeitim (ypač teisiniai) — labai kintamas ekonominis faktorius, o dažnai net ir politinis-strateginis.

Tokiam ruošiamam modeliui pats pagrindas vadinasi — g e o d e z i j a (pilna to žodžio prasme). Tik į tokį tvirtą aplikuotos geodezijos pagrindą sutalpinamos paskui visos juridinės, ekonominės (inventorinės), statistinės žinios, — su nuolatine kitėjimų registracija. Iš šito ir susidaro galimumas komponuoti būsimą modelį. Ir tik šis, laikui bėgant, sąlygoms staigiai pakitėjus su priimtu urbanistikoje konservativizmu šiek tiek koriguojamas. Faktiškai net ir žymus karai, sunaikinimai ligšiol niekados šioje srity neįvykdė techniškų ideologinių stambių revolucijų. Tik nebent ateities strategija (iš viršaus) urbanistinį modelavimą iš pagrindų pakeistų.

Bekurdami mes savą valstybę, besteigdami įstaigas užmiršom vieną, tiesa, buv. Rusijoj menkai fungavusią, moderniems laikams kiek ir susenejusią instituciją, o drauge su tuo, tarp kitų, nepasiėmėm ir įstatymo, taip pat nepergeriausio. Jei būtume pradėję dirbt ir su blogu, gal tuoj jį būtume perredagavę, taisę; o kai neturėjome nieko — tai ta tradicija staiga ir nutrūko. Ir neiškilo kaž kaip visu savo aiškumu ir iki šiol, kad ir jos nebuvimo padarinių turime jau daug ir nuostolingų.

Dvarus, kaimavietes palietė žemės tvarkymo įstatymas. Jie, gamtiškos romantikos kiek netekę, vis dėlto per tuos 12 metų žengia su naujaisiais ekonomikos reikalavimais. O mūsų miestų, miestelių teritorijos liko izoliuotos ir neteko visiškai geodezinės jūridinės valstybės globos. Miestų savivaldybėse geodeziniai reikalai, kurie buvo joms reikalingi ir būtini, prieš bet kurį kitą tvarkymą pradedant, buvo palikti jų savam likimui. Buvusios (Rusijos) Justicijos ministerijos juridinių matavimų institucijos į mūsų valstybę nebeatkeliavo. Nuo čia prasidėjo gana didelės dezorganizacijos laikotarpis, o smarkiu tempu besiplėtusiuose miestuose, ir nemaža teisinė, taip pat ir techniška, dezorientacija.

Ypač Kaunas dėl tų ir panašių priežasčių yra daug nukentėjęs; nepataisomų, nebesugrąžinamų klaidų ir sprendimų pridirbęs. Kad ir vienu kitu laikotarpiu buvo beprieinąs mintį, kad kaip didelių turtų administratoriui reikia daryti inventarizuojamą žygį, bet niekados nebuvo įsisąmoninęs, kad tai turi būti tokio plataus masto, kad į tokią inventarizaciją privalo įeiti ne vien tik komunalinė juridinė nuosavybė, bet ir viskas, kas tik yra nejudama, administracinėse ribose, ir žymiai už tų ribų. O valstybinių turtų teritorijos (kurios Kaune yra apie $^1/_4$) ypatingai viešųjų kelių, vandens, plentų, gele-

žinkelių korpo ne tik smulki registracija, jų geometrinis plane (ne žemėlapy!) išreiškimas reikalingas, bet nei kiek nemažiau būtini ir tų įstaigų kad ir artimiausios ateities tvirtesnieji sumanymai.

To meto valdybos pradėjo ir be šių žinių tariamąjį urbanizmą. Taip, tepasinaudodamos vos elementarine vad. praktiškos geometrijos pagalba (kurios mūsų miestuose kaip erzaco šiandien jau net perdaug), tepasisiųsdamos kiekvienam kasdien iškylančiam smulkmeniškam, bet vis atrodančiam neatidedamam, interesui tirti bei aiškinti tarnautoją ar specialinę Komisiją į vietą — dirbo visą laiką be atvangos, bet vis savo siaurame rūpesčių rajone. 30-tūkstantiniame mieste jau vien dėl demografinio ir teisinio turtų judėjimo neintensivi registracija negali pasibaigti, o ko laukti iš šimtatūkstantinio ir dar staiga, sąlygoms susidarius, labai besiplečiančio. Taip reikiamos orientacijos neįsigyta nė per 10 metų.

O prieš kelerius metus $^{2}/_{3}$ ploto dar prisidėjo [12] tik vietose komisijoms kiek pasivažinėjus, dėl kąsnio pasižvalgius, o neįsigijus nei geometrinio bent kiek patikimesnio vaizdo (kurio, deja, nėra ir iki šiol!), bet net ir provizorinio projekto nenusischematizavus [13]. Dėl to, tik po kelerių metų iškyla netikėtai ir artilerijos sandėlių draudžiamos zonos įstatymai ar pan. stambesni perversmai Kauno urbanizme.

Ir dėlto be geodezinio pagrindo jokio bendresnio vaizdo ir tinkamai vadžių savo rankose šeimininkai nėra turėję. Ir lygiai, kaip senoviniame nuo 1920 iki 1931 m. miesto plote, taip ir dabartinio pakraščiuose, kuris anuomet dar buvo anapus administracinių ribų.

Užtat mūsų pokarinius miestus, bent situaciniu atžvilgiu, statė ir tvarkė daugiau ne pačios valdybos ir savivaldybės, bet visi, kas tik bent kiek buvo suinteresuoti savo nejudamuoju geru. Kaune dar ypač net ir įvairios valstybinės žinybos. Ir dėl to nesistebėkime, jei šiandien vieningumo ir nuoseklumo beveik niekur nematome. Beterminiinių žemių valdytojai, su savo teisių paveldėtojais pirkėjais pasistatė sau Žaliąjį Kalną; Br. Vailokaičiai Viesulavą ir Universiteto dalį; Žemės Reformos apdovanoti savanoriai ar jų turto teisėti perėmėjai — savus pushektarinio tipo „sodnamiesčius"; geležinkelių ruožo tarnautojai — tunelio stogą; privatūs sklypų savininkai—įvairių įvai-

[12] Nepriklausomoje Lietuvoje Kauno miesto savivaldybės paimtas administruoti plotas iki 1931 m. buvo 1518 ha (15 km²). 1931 m. Gegužės m. 7 d. praplėtimu šis plotas pasidarė 3982 ha (39,8 km²) dydžio.

[13] Buv. Rusija ir pačiame Kaune darė visai kitaip. Lygiai taip, kaip vakarų ar žiem. valstybių miestai. Kas įėjo į administracinę sieną, beįgydavo teisę statyti tik ant statybinio sklypo. Užtat visos iš tos pusės kliūtys (sklypų ir gatvių išplanavimas, suskaldymas statybai) buvo nugalimas dar prieš administracijon įjungimą, prieš praplėtimo tvirtimą arba bent tuojau po to. Šių dienų Lietuvos savivaldybėms tebeveikia tas pats įstatymas, bet jos jo nebegali įvykti dėl susidėjusių aplinkybių: dėl nesamo geodezinio paruošimo, sistemingų išmatavimų ir reikalingos ten žemėtvarkos (Umgliederung vom Bauland). Ir miesto zonon prijungę plotus, dažnai jau labai statybai pribrendusius, iki sumano išlėto per 2—3 metus imtis ir pradėti tvarkyti, — tie plotai paties beskubančio gyvenimo būna senai jau „sutvarkyti". Tų nuosavybių savininkai pas notarus išpardavimo aktais miestą pastato nespėjus nė apsižiūrėti. Ir magistratams belieka rūpintis tik vienos prieš porą metų buvusios pagrindinės nuosavybės su kitos taip pat pagrindinės, bet dažnai nedidelės, parceliacijos „svarbesniąsias komunikacijos arterijas derinti" ar imtis neišbrendamų laukuose „gatvių" pravažiavimą, apšvietimą ir pan. prievoles tvarkyti. Ir priemiesčių pagal turtą labai vargingai mokami skatikai (kitur vad. „Strassenanliegerbeiträge") duoda pilniausį pamatą iš S-bių reikalauti, kad ir nuo šiandien viso miestiško komforto. Tai tokia, bendru bruožu, pas mus daugumoje komunalinė politika.

riausias „Brazilijas"; ūkininkai apstatė miestiškomis gryčiomis savus rėželius ir dabar tik visi urmu laukia miestiškų gatvių ir jose bent kokio žiburėlio. Bet statistikos mėgėjai šią viltį, — vaduodamiesi matematiškai įrodomu, ir tokiu tik ir tegalimu būti, miesto pajėgumu, — tepranašauja vos po šimto metų.

Miesto statybos komisijos visados atsistodavo prieš aiškiai ir negincijamai jau įvykdytą faktą — sklypelio pirkimo Vyr. Notaro patvirtintą aktą. O ant nuosavos žemės, kas jau nebegali būti ir miesto namų savininkas! Ar tinka tas sklypas apstatyti, ar nepakenks leidžiamoji statyba būsimam tinkamų gatvių pravedimui, ar, bendrai, dera gerbuvio kėlimui, ar darniai susiriš su aplinkuma — tam niekados nebuvo nei statistikos, nei pilno, kad ir siauresniame rajone geometriškai pakankamo vaizdo. Ir dėl to miesto statytojai — leidimų davėjai veik kiekvienu atveju atsirasdavo prieš dilemą: neleisti statytis — negalima; Statybos Komisijai tokio įstatymo niekas į rankas nedavė. Leisti, nežinia kaip: nėra išplanavimo: ateities modelis neatvaizduotas. Taigi, kompromisu — vietos apžiūrėjimas arba dalinas, vis po gatvikę, ar net jos dalį, su atatinkamu per visas instancijas (Kaune ir per Ministerių Kabinetą) patvirtinimu. Ir pigiau ir greičiau. Savivaldybei tuo tarpu suprofanuotas geodezijos pritaikinimas kainuoja (bent atrodo tuo kartu) pigiau, interesas paskubinamas ir būsimas namų savininkas ar jų grupė greičiau sau pastogę susikuria. Taigi, dėl to Kaune šiandien tiek daug čia perplačių, čia siauručių, susikimšusių gatvių ir nuoseklesnio tarp jų ryšio kodidžiausia stoka. Taip buvo sukurta, bendrai nusakius, Kauno situacija, kuri jau ir liksis šimtmečiams stovėti. Gal kai kada ir specialaus turizmo susilauksime, būtent... pažiūrėti, kaip nereikia projektuoti ir leisti statytis miestams.

Buvo, žinoma, ir Kaune laikų, kai kapitališko pertvarkymo sumanymų, bent centrinėje, mažiausia reikalingoje daly būta gražių. Gaila tik, kad jie nebuvo paskaičiuoti anuomet net ant geometrinio (juo net nesidomėta ir reikalingumo nežinota), nei ant turėtų įstatymų, nei ant turėtų ekonominių išgalių pagrindo. Realizuoti pabandžius ir aiškaus fiasco tada tesusilaukus, taip ir rezignuota.

Šio straipsnio autorius norėtų prisipažinti, kad yra gerai išstudijavęs, berods, žymiai sunkesnius to meto (1923—29 m.) magistrato laikus, taip pat turėtus piniginius resursus, net sunkesnę prestižiniu atžvilgiu, ypač su valstybinėmis įstaigomis santykiaujant, padėtį ir — su įsitikinimu vis dėlto nori patvirtinti, kad ant tada turėtos bazės, jei tik viešpatavusia ignoracija būtų buvę laiku nusikratyta, aukščiau išrašytų paklausimų šiandien nebeturėtume beveik nei vieno: jie visi per dešimtmetį būtų buvę jau fizinės tikrumos atsakyti, — Realizavimas arba būtų baigtas ar, kai kurių, nebetoli savo pilnumos. Juo labiau, kad, kaip praeitis rodė, sąlygų palankumas (greitas augimas, lengvas darbo jėgos turėjimas) tinkama kryptimi pastūmėjus, buvo per tą dešimtmetį neabejotinas.

Visi tiltai - ta fatališkoji mūsų sostinės urbanistinė klaida, kuri jau ir prieš tiltų statybą buvo kai kurių jaučiama ir intervenuojama [14]—būtų gal,

[14] Dėl statomo Vytauto Didžiojo tilto vietos netinkamumo Lietuvos pagražinimo D-jos memorandumas p. Respublikos Prezidentui.

jei tik geodeziniu pagrindu būtų buvę pasiremta, atsistoję į sau priklausomas tinkamesnes vietas. Senamiestis būtų pasidaręs sau vieną kapitališkai praplėstą gatvę, kuri šiandien jau būtų per pusę savininkų noru ir pastangomis įgyvendinta ir mums būtų kaip Romai Via dell' Impero. Be to, senamiestis izoliuotųsį beturėdamas maža tranzitinių pravažiavimų. Centrinė prekyvietė ir turgavietė būtų kur nors prie elevatoriaus, nes čia visi regioniniai keliai būtų suėję be didelių išlaidų; tiltas, žinoma, prie Karmelitų bažnyčios vienas pirmųjų būtinumų, todėl ir komunikacijos judėjimo centras — gelež. stoties rajone. Savu laiku, pagal bendrą geodezijos padarytą apžvalgą teleidžiant statybai skaldyti sklypus — visi magistraliniai kalnus siekią užvažiavimai būtų buvę tobuli (ne Parodos g-vė!) ir vakarietiškai gražūs [15] kalnų šlaituose. Militarinės įstaigos, ypač artilerijos dirbtuvės ar panašios, iniciatyvos magistratui dedant, būtų senai kur periferijose prie gerų kelių (Palemone ar pan.), jau vien ir dėl ekonomiško suskaičiavimo, beveik už dyką turėdamos moderniškų pastatų bei kareivinių; o būsimos strategijos iš oro atžvilgiu, rodos, geriau išlaikytą saugumo ir apsaugos principą. Tikrai būtų nereikėję šiandien rūpintis ir ilgiausiai ieškoti plotų ligoninei, turgavietėms ar siaip aikštėms — tie dalykai visada pirmaeiliai plane, ir jau savo laiku dar niekam nežinant, kad spekulacijos išvengtų, miesto gerų politikų už akių užbėgami. Taip pat turėtume nemaža ir gražiai išplanuotų Kauno miestelių visur paupiais, kuriuose būtų paštas, vietos bažnytėlė, mokykla ir būtinumų krautuvės. Su Kaunu juos tejungtų geras kelias ir šalia žalitvore atskirtas dviračių takas. Tokių kolonijų turėtume prie Nauj. Fredos-Jesios, Užsilių, Panemunės, Petrašiūnų, o Kleboniškio šile ir vilas su vandentiekiu. Visi trys pirmieji paupio miesteliai nuo centrinės turgavietės ir svarbiausių gatvių (Vytauto prosp.) būtų per $1^1/_2$— 2 km, pastarieji per $3—4^1/_2$ km. Taigi, per 10 iki 15 minučių dviratinio kelio. Užsilio—Petrašiūnų—Panemunės magistralė, tai ne dabartinės Tunelio gatvė ar Juozapav. prospektas, bet visai viena, apytikriai nauja (šiandien jau nebegalimà), einanti nuo stoties maždaug dabartinės Ivinskio gatvės kryptimi, toliau tiltas beveik į dabartinę Birutės g-vės vietą. Prieš tiltą paupiu atsisukimas į Petrašiūnus. Žalias Kalnas miesto žemėse tebūtų buvęs tik dabartinių VI ir VII fortų savanorių ir vieno kito neterm. nuomos daržininko gyvenamas, su Žemės Reformos Valdyba sukeitus už gražiuosius tvirtovės pylimus ateities miesto parkui turėti. Tokiu projektu dabartinės Birutės gatvės rajonas būtų jungiamas į centrą 10—15 min. autobusinio kelio, vietoje dabar turimų 20—30 min. (o praktiškų—su priėjimu 40 min.). Žinoma, Kaunas turėjęs laimingą aplinkybę prašokti gazo ir tramvajaus erą, šiandien būtų tikrai jau trolley-busų (elektr. autobusų) kelių išvakarėse. Kelių, kurie jungtų lygiomis vietomis aukščiau minėtus miestu-kus — trabantus.

Kelti abejonių, kad nebūtų buvę išnaudota miesto nuosavybė — Minties Rato pelkynai — yra mažiausia pagrindo, net ir ekonominio. Tačiau šis punktas ir yra daugiausia apsukęs, nemokėjusių tada galvoti, urbanistų galvas. Lygiai iš panašaus punkto pavojai tebegresia ir šiandie, jei tik teritorialiai nepasistengsime apsičiupinėti. Didžiausiu patikimumu neklaidingoms išvadoms padaryti ir šiandien yra tas pats kelias, tiesa, kad ir labai dar neįvertintas.

---

15 Stuttgartas, Nica.

Gaila, kad ta fantazija, kaip ją nevienas skaitytojų pavadins, jau yra tikrai fantazija. Tačiau tuo metu būtų buvusi visai realus projektas, nes tuomet tebūtų kainavusi tik šiek tiek magistrato energijos, kur ne kur vykdyme laikino pralaukimo ir anuo laiku dar išsiverčiamą gana mažą pinigų sumelę, šiandien jau tūkstančiais susigrąžintą. Tačiau apie tai jau ir galvoti pervėlu.

* * *

Visai bendrai vietos savivaldybių vadovų negalima perdaug kaltinti, kad jie to nesuprato. Vienur kitur šis supratimas, tikrųjų priežasčių konstatavimu buvo, kad ir vėliau, aiškiai surastas, bet susidurta tada, ypač mažesniuose komunaliniuose vienetuose, su gana svarbiu ekonominiu veiksniu — brangiai kainuojančiam kapitališkam darbui bepinigingumu [16]. Ir iš tarybų narių sunku būtų buvę laukti, kad šiuos teoriškai atrodančius darbus neignoruotų [17]. Tuo tarpu čia valstybės funkcijos nesiekė nei įstatymais, nei finansais, kaip kad prieš karą. Aišku ši, kad ir iš esmės būtiniausioji pareiga, buvo labai sunki, ir nevien mažesnėms savivaldybėms. Praktiškai jąja užtat tik nesenai pradėta rūpintis Ministerijai spaudžiant.

Prie tos nenormalios padėties taisymo einant, žinoma, nėra reikalo būtinai laikytis senosios rusų sistemos, taip pat ir persenusios. Sklaidyti geodezinius darbus po ministerijas, kaip Rusijoj buvo [18], yra neracionalu. Nuo to beveik visos vakarų valstybės yra jau išsivadavusios. Ir mūsų Ž. Ū. M. Žemės Tvarkymo D-tas jau dabar turįs dalį juridinių matavimų, elementarinės geodezijos pagrindu vykdomų, turėtų imtis ir miestų teritorijose juridinio tvarkymo dalį, jau preciziškesniu pagrindu paremtą. Tik mūsų nelaimė; mes esame ir čia kiek pavėlavę. Mūsų kaimynai latviai ir smulkiąją triangulaciją yra įvykdę, ir jų Ž. Ū. M-ja daro miestų nuotraukas, jas papildinėja ir išplanavimus vykdo nuosekliai su Valst. Fondo žemėmis; o mūsų triangulacija K. A. M-jos pradėta, juridiniams, urbanistinams reikalams dar tik po eilės metų bus tepritaikyta. Ir dėl to net atatinkamo supratimo priėję, dėl pavėlinimo, negalime ant tvirtesnių kojų tuojau atsistoti.

---

[16] Kai, pav. 1932 m. panašūs Vokietijos (10—30 tūkst. gyv.) miestai turėjo valstybiniame biudžete skirtų matavimams po 70—130.000 litų metams, mūsų ir pirmaeilių miestų savivaldybėse grynai tik savivaldybiniai metų balansai visam administraciniam tvarkymui, socialiniam rūpinimui ir statyboms sudarė 1932 m. vos dvigubą sumą. (Alytus — 175.000 Lt., Biržai — 165.000 Lt., Kėdainiai — 238.000 Lt., Telšiai — 190.000 Lt., Vilkaviškis — 385.000 Lt.). Tenka pastebėti, kad Vokietijoj, ir visur kitur Europoje, geodezinių darbų vykdymas — valstybės prievolė. Savivaldybės teprisideda daugiau natura. Panašiai kaip pas mus švietimo organizacijoje — pradžios mokyklos.

[17] Kaunas jau iš to sau antros pamokos susilaukė. Pirmoji istorinė būtų įvykusi, jei savu laiku gubernatoriaus nebūtų reikiamai paspausta. Smulkiau žiūr. Ružancovo „Nuotraukos ir matavimai Kaune 1843—1844 m.“ „Savivaldybė“ 1933 m. Nr. 8.

[18] Geodezinius darbus, nuotraukas, juridinius matavimus, tyrinėjamuosius paruošimus vykdė Rusijoj net 9 ministerijos pagal 19 įvairių instrukcijų. To nedarė tik Užsienių Reikalų M-ja, Švenčiausias Sinodas ir Valstybės Kontrolė. Bet jau 1913 m. Valst. Dūmos narys M. J. Simonovas Valstybės žemės turtų sąmatą svarstant iškėlė šių darbų jungimo reikalingumą. Vokietijoje 1934 m. Liepos m. 3 d. kancleris Hitleris taip pat pasirašė „Reichsvermessung'o“ aktą ir tas jau įvykdyta, — susikoncentruota vienon žinybon. Yra ir daugiau panašių Valstybių Europoje (Austrija), kur viskas sujungta viename Departamente ar Institute.

O savo iniciativa reta savivaldybė yra įvertinusi laiku tinkamą pasiruošimą. Bet gi kai kurie apskričių miestai — Panevėžys, Šiauliai, Telšiai — pagal savo išgales su dideliu rimtumu ėmėsi geodezinių darbų: triangulacijos-poligonometrijos pagrindus dėti. Ir reikia nuoširdžiai sveikinti tų miestų apskričių inžinierių ir savivaldybių pasiryžimą. Jie tuo žygiu, kapitališkų darbų pradėjimu, pralenkia net mūsų laikinąją sostinę. Kad ir tas dar nepatenkins visu pilnumu juridinio matavimo organizacijos, bet nors techniškam apsitvarkymui bus pradėta nauja gadynė, kurią laikysime rimta atsistatymo ir urbanizmo pradžia Nepriklausomoje Lietuvoje. Šitoks tos geodezinių darbų problemos išsprendimas yra dar tolokai nuo vakarietiškos santvarkos, bet jis yra jau analogiškesnis buv. Rusijos, daugiau vakarų civilizacijos įtakoje turėtuose miestuose [19] pasiimtam organizacijos principui. Tai nėra dar pilnasis kelias į pageidaujamą urbanistams reikalingąjį idealą [20]; tačiau tai jau svarbus žingsnis įsigalėti tai tikresnei linijai į tvarkingą miestų statymą.

Be to, Kauno ir kitų Lietuvos miestų, miestelių dabartinio tvarkymosi bruožus peržvelgus tenka, urbanistiniu požiūriu, konstatuoti vieną gana žalingą principą, praktiškai pas mus pripažintą ir įsigyvenusį, atsiradusį, gal būt, dėl mums okupacijų primesto aziatiško išviršinio miestelių pavidalo. Nukreipę visą savo dėmesį į šį tašką praleidome daug svarbesnių dalykų. Laikas, kad ir neilgas, padarė daug nebesugrąžinamo didelei mūsų nenaudai.

Štai imkim, kad ir Kauną. Teisybę apie jį sakydami, turime pripažinti jam net milžiniškos pažangos, pav. vien ir stoties aikštę su dar lengvai atminty tebėsančia palyginę [21]. Taigi, nenuostabu girdėt ir antrą kartą atsilankiusių, svetimšalių nuoširdūs pagyrimai. Bet kaip tik tas dar nesako, kad jau yra nueita ir einama teisingu keliu. Čia komunalių reikalų tvarkytojai yra atžagariai apvertę vieną svarbų principą. Jie nesidairydami pasiėmė sau uždavinį miestą statyti. Kaip tik turėtų būti atvirkščiai: miestas (municipalitetas) *tvarko*, — gyventojai jį stato. Ši taisyklė negalioja tik kur-ne-kur Amerikoje, kur vienas kitas milijonierius ar pramoninkas, keliasdešimt akrų nupirkęs, pats vienas pastatydina standartinį miestelį. Savivaldybė tik už sumanaus tvarkymo laimėtus kapitalus iš turtų vertės prieauglio gali sau leisti ir tokius pastatus užsakydinti, kaip Stokholmo miesto rūmai [22], ar eilė Vokietijos Prancūzijos nematyto komforto logoninių, kolonijų ar mokyklų.

---

[19] Varšuva, Ryga, Odesa, Petrapilis.

[20] Be minėtų juridinio matavimo darbų su geodeziniu pagrindu, mūsų kraštas vistiek negalės išsiversti. Suomija, Latvija, Lenkija juos jau įsivedė. SSSR taip pat nuo pirmų porevoliucinių dienų jos nejudomųjų valstybinių nuosavybių tvarkymui priėmė sistemingos inventarizacijos pagrindus.

[21] 1920—1928. Konkė, sukrypęs Girstupio tiltukas, apipuvusios, išvartytos, su spragomis tvoros, jokio naujo namo Vytauto prospekte, o brukas! . . . Su širdgėla tuo laikotarpiu teko žiūrėti mokslo kolegos parodytą autoriui užsienio automobilistų žurnale vieno turisto kelionės įspūdžių aprašymą ir Kauno komunikacijos reprezentaciją, su konkės fotografija stoties rajone.

[22] Stokholme, Stadhuset — pramogų ir princo salės labai luksusingai įruoštos.

[23] Ypatingai tai įsidėmėtina Kaunui, nes nei vienas Europos miestas nėra turėjęs tokių urbanistinių galimybių, kokias turėjo Kaunas 1920—1930 m. Ir, gal būt, tik Šanchajus savu laiku tokį koeficientą tebuvo pralenkęs. Kai 1914 m. kainą už vienetą paėmus, statybinės žemės pabrangimas Europos miestuose buvo apytikriai 1919—1927 m. maksimalus iki 8×, 1929—1932 m. iki 14×, tai Kaune, vos tik dviem aukštais vyraujančioje statyboje, buvo net keleriopai didesnis.

Komunalinės politikos šlubumas gerai neapsidairius vedė prie to, kad dėl laiku neišnaudotų visuomenės (=miestiečių) gerui patogių aplinkybių — šiandien turtų laikytojai traukiami net į visišką ekonominį nepajėgumą [23].

*
* *

Kaip matome, geodezija pavėlavo ateiti pagalbon mūsų miestams. Bet geodezijos pritaikymas, kad ir siauros mūsų valstybės ribose, siekia platesnių sričių. Viso krašto geodeziniu tinklu padengimas yra reikalingas ne tik strategijai — karybai, kaip daugelio yra manoma (triangulacijos signalai — karo prajovai!) Ne. Tuo turi būti pasinaudota visiems mūsų atsistatymo, civilizavimosi interesams; visur turi būti tuo tikru paruošiamuoju darbu. Tiesa, mūsų gyvenime, iš Rusijos paveldėtame, yra geodezijos (= praktiškos geometrijos), labai elementarinės net perdaug. Nemanykime, kad ir toliau su ja išsiteksime. Suprecizinta ir milžinišku šuoliu pažengusiai echnikai reikalinga ir precizinio lankstaus ir ekonomiško paruošimo.

Mus laukia kelių tiesinimai, naujųjų statyba, upių regulavimas ir nejudomųjų nuosavybių teisinis tvarkymas, kuris yra ypatingai pakrikęs. Pastaruoju mūsų kraštas tiek gali didžiuotis, kaip ir vaikų mirtingumo nuošimčiu. Čia energijos ir laiko ištekliai, kurių mums nėra ko taip barstyti, plaukia kaip nesunaudotas kalnų upelio vanduo. Šiuos didelius artimiausios ateities uždavinius turėtume pasitikti su jau gerai paruošta baze. Tik tuo būdu užtikrinsime technikos darbų planingumą, išvengsime neekonomiškų pakartojimų, neproduktingo mūsų žingsnių sklaidymo [24].

Kad iš tikrųjų materialiniam tautos labui ir geryneigai tas reikalinga — įsitikinimui turime pakankamai medžiagos net ir savoje teritorijoje. Tai vokiečių geodeziniai darbai. Klaipėdos žemumų kulturinimas, kaip praeito šimtmečio darbų apyskaitos rodo, pradėtas nuo visai teorinės geodezijos. Bet dar didesnį įtikinimą mums patiekia vokiečių okupacijos laikmetis Žemaičių teritorijoje. Ar reikia ieškoti geresnio pavyzdžio, mums pamokai ir geodezinių darbų pirmoje eilėje būtinumo įrodymui, turint tokius paminklus, kaip — precizinės nivelacijos reperiai [25] nuo Lauksargių iki Šiaulių. Ties Daugavpiliu fronte tebegriaudė kanuolės, Ludendorfas viešpatavo Ober-Oste, o čia jau tyliai pradėtas pirmas, visai realus, „jojimo į rytus“ žygis. Ir pirmasis avangardas prižygiavo nuo Klaipėdos krašto iki Stulgių bažnytkaimio [26]. Šių geodezinių darbų negalime skirti prie tiesioginių, mi-

[24] Kad bus vingių, klaidžiojimų ir krašto resursų nenaudingo barstymo daugiau biūrokratijai, o ne produktingajam gėriui, — nebetenka veik abejoti. Štai ir paruoštas hipotekos įstatymas, jei tik jis išeis toks, koks 1931 m. Tarybos darbų projektu yra patiektas. Jis, kad ir iš labai tobulo užsienių pavyzdžio paimtas, į Lietuvą teatnešamas tik viena dalimi (techniškąją visai paneigiant). Ir dėlto tenka konstatuoti, kad komunalinės ir jos pakraščiais greit beparceliuojamos žemės, nuosavybiškai kintamos teritorijos — nukentės nuo didelių painiavų; išplanavimų vykdymas sudarys nenugalimų kliūčių. Be geodezinės aplikacijos tokiose teritorijose išsiversti tikrai nebus galima. Bet kol iki to bus iš praktikos prieita, — visi trūkumai atsilieps nepataisomu skaudumu, taip pat kaip ir kitose gyvenimo srityse, dėl neapsižiūrėjimo ar ignoravimo, yra įvykę. Technikai yra pratę daugiau tyloje dirbti; jų balsas juristų sferose veik neišgirstamas.

[25] Reperiai — granito stulpeliai, tvirtai, giliai įkasti, įcementuoti žemėn. Stulpelio šone būna įliedintos metalinės galvutės. Tokios galvutės viršus rodo aukštumą nuo jūros paviršiaus.

[26] Precizinė nivelacija vokiečių tespėta padaryti tik minėtam ruože. Tolimesni karo įvykiai ir finalas atitraukė juos nuo šio, pilna prasme okupacinio, veiksmo.

litariam tikslui vykdytų. Tai buvo jau teritorijos užvaldymo pirmoji stadija. Civilizuota tauta žinojo gerai, kas naujakuriui reikalinga iš pat pradžių. Žinojo, kad jokia hidroelektrinė stotis, joks net ir mažesnis upelis, kelių tvarkymas, tiltukas, kurių aibės bus reikalingi, nebus tinkamai išskaičiuoti ir ekonomiški be šių pagrindų. Kaip geodeziniams darbams, taip ir hidrometriniams, vandens matavimo stotims įrengti vokiečiai įdėjo daug darbo Lietuvoje. Tai tauta, kuri gerai ir visai sąmoningai praktikuoja žinomą mums patarlę: ne tada metas šunes lakinti, kai reikia eiti medžioti. Ir tai yra pagrindinė geodezijos darbų laikui nusistatyti taisyklė, ypač įsidėmėtina technikams. Gaila, kad ji Lietuvoje, tarp kitų mus užgulusių rūpesčių, labai pamirštama.

Net ir iš Kauno miesto to meto vokiečių „Bauamto" išlikusių schemų ir planinio eskizo matyti tas kruopštus, su tikru supratimu darytas organizacijos, įsigyvenimo ir turtų valdymo darbas, ir visokią kartografinę medžiagą panaudojant. Ir, pavyzdžiui, apie to meto Žaliakalnio gyventojus, žemių valdytojus turime daugiau žinių nes vokiečiai sugebėjo sukoncentruoti ir patiekti daug išsamiau, kaip prieškariniai magistratai ar ir dabartinis—per visą 15 metų kad ir šiam turtų valdymo sritis visą laiką kėlė kuodidžiausio intereso. Okupantams pavyko greičiau ir geriau, kad remtasi geometrine baze. Lietuvos organizacijos savivaldybė, neįsisąmoninusi tų reikalų, tebeklaidžioja ir šiandien, o iš tų šunkelių žymiai sunkiau grįžt į tiesioginį kelią. Taisymas darosi ir brangesnis, ir ilgesnis, ir sunkesnis. Kad taip yra, tai gali patvirtinti ne vienas interesantas ar mokesčių mokėtojas, turėjęs reikalų, su miesto ūkiu surištų. Panašus keblumas kyla ir kils ir kitose valstybės tvarkymo srityse (vieškelių tiesinimai, kompensacija už plentams paimtą žemę etc).

Gal mažiau gali mus stebinti SSSR, net Kinijos penkmetiniai astronomiškų sumų biudžetai geodeziniams darbams, kur technika specialiai dirbtinai ima tempą, bet ir Šveicarijos pavyzdys be jokių komentarų tos organizacijos reikalingumą įrodo [27] iš skiriamų juridiniams ir technikiniams matavimams sumų.

*
* *

Po pirmesniųjų, grynai specialinių triangulacijos, gravimetrinių ir kitokių straipsnių „Kosmo" geodeziniame sąsiuviny šiuo baigiamuoju rašinėliu parodytas mažas eskizas iš tų nesėkmių ir skaudesnių technikos kūrybos momentų mūsų valstybės gyvenime. Blogiausia čia tai, kad tų negerovių, per įvairių komponentų ilgą virtinę, tikrosios šaknies visuomenė nebeįstengia atsekti. Ieško priežasties daug arčiau. Iš rašinėlio matėme, kad, net keliose mūsų gyvenimo aplinkumos srityse, ištiktų negalavimų diagnozė yra šiame žurnalo sąsiuviny minimos disciplinos pamiršimas.

Ir nemanykite, gerb. skaitytojai, kad aukščiau tos p. p. profesorių išrašytos formulės, tie astronominiai skaičiai, visokios triangulacijos ir kitoki mums labai tolimi savo net skambesiu vardai — tai tik mokslininkų monopolizuotos teorinės disciplinos, į mūsų kasdienos gyvenimą nė nenusileidžiančios. Tikrumoj tačiau yra netaip. — Jei šiandien turtingesnis kaunietis

[27] Šveicarijoj juridinio-techniško matavimo darbų planas sudarytas 64 metams (nuo 1912 iki 1976), kasmet skiriant biudžete po 4 su viršum milijono frankų, o vėliau (po 1976 m.) pakitėjimų registracijai po 2 milijonų frankų kasmet.

sau vilą statosi Kulautuvoj, o neturi jos įsitaisęs Kleboniškio šlaituose, kur ir vandentiekį turėtų, gal būt ir asfaltuotą kelią, kad ir apyretį, bet garantuotą susisiekimą, o vasarą ir gražią pramogą baidare plaukti iki Kauno; jei šiandie darbininkas iš senai Šančiuose įsikurto nuosavo namuko neturi nė dviračiu žmoniškesnio kelio magistralėmis nuvykti darbui į Veršvų kaliošų fabriką; jei šiandie gimnazijos mokinys-ė nuo Žaliojo Kalno geležinių vartų, pas savo tėvelius gyvenąs, privalo 50 minučių pamokoms ir į kalną pietums beskubėdamas dar tiek pat rikiuotės padaryti (autobusai niekados tos jaunimo masės negalės suimti, niekados tiek neatpigs) — tai tas parodo, kad esame paliečiami ir mes ar kaip miestiečiai, ar kaip turto valdytojai ar kaip krašto gyventojai. Nevisada todėl ir tas formules privalome laikyti tokiomis svetimomis, nuo mūsų kasdienio pasaulio atitrūkusiomis.

Ištikrųjų, rodos, ką galėtų turėti tos geodezinės teoremos, kokius aiškesnius ryšius su Kauno nepavykusiuoju urbanizmu, su netinkamų magistralių padiktavimu, su pripainiotais juridiniais teisiniais santykiais, su architekturiniu nesiderinimu, ar su gyventojų piniginiu nepajėgumu?!

Tų nenormalumų ieškant daug arčiau, daug realesnių, o šitų aukšto teoriškumo siekiančių praktiškumu nebepatikint, dažnai suklysta net atatinkami valstybės funkcionieriai. Čia yra viena taip pat nemažų mūsų šalies tragiškųjų pusių. Čia dažnai pristingama pilnutinai surišto santvarkos vaizdo, nes mūsų valstybė čia ir tradicijų nepaveldėjo.

Prof. P a k š t a s vienoje savo paskaitų yra nurodęs, kaip vieno artimiausių būtinų mūsų civilizacijos, kulturėjimo uždavinių tarpe — tinkamą miestų sukūrimą, apstatymą. Be abejo, tas metas, kaip iš smulkesnių skaitmenų statistikos galima išvesti, yra nebetolimas. Tuo labiau, kad ir krašto pramonėjimas kaip tik prasideda. Ir liūdna būtų, jei mes net nuo kaimynų daug kur atsilieką ir čia tik tada pagal minėtą anksčiau patarlę tepradėtume rūpintis, kai jau į medžioklę reiktų. Tada krašto vietovaizdį supanašinti su vakarietiškomis ar Skandinavijos valstybėmis būtų per vėlu. Ir be didelių abejonių tenka pasakyti, kad geodezinių darbų pavėlinimo atveju mus laukia panašus Kaunui likimas, o pavėlintas tų klaidų supratimas nė milijonais nebepataisytų.

Jau Renesanse buvo aiškiai įsidėmėta, ypač urbanistų, taisyklė, kad tik ant nuosavybinių santykių geometrinio vaizdo sukurtoji situacija yra tinkamiausia. Be to, čia sukuriamas kūrinys amžiams, kartų kartas pergyvenąs. Senamiesčių dalys labai puikiai tai įrodo. Ir kaip ši taisyklė tinka akmenų, mūro taip ir mediniams miestams. Čia laiko amžius ne pati medžiaga, bet teisė. Ir naujo tobulesnio gatvių ar kelių tinklo pertvarkymas pareikalauja milijonų [28]. Užtat net pavienių traktų pravedimas yra labai retas sensacinis ir istorinis atsitikimas [29].

* * *

Gaila, kad rašinio apimtis teleido tik labai bendrai kai ką apie Kauną, jo tvarkymo nenuoseklumus ir su tuo surištą pritaikomąją-paruošiamąją

---

[28] Brüsselio, Stuttgarto, Florencijos centrinių dalių regulavimas. Budapešte dalies prie tilto pritaikymas. Stokholmo centrinei daliai pertvarkyti konkursas 1933 metais.

[29] Mussolini'o pravesta Romoj gatvė — Via dell' Impero. Bostone traktas tarp Harvardo ir Wellingtono tiltų. Londone — Holborn'o viadukas.

mokslo šakelę konstantuoti, nepatiekiant išsamesnio vispusiško nagrinėjimo ir pačių faktų braižiniais, statistika bei nuosekliais įrodymais paremtų. Turėdamas vilties kuomet nors prie to vėl grįžti, reiškiu padėkos p. Redaktoriui, kad jo geodeziniame numery atsirado vietos ir šiam, daugiau technikos pobūdžio, žinoma, gerokai „sukosmosintam“ pasvarstymui.

Gerb. skaitytojai! Gal yra jūsų tarpe ir tokių, kurie laikotės pirmosios nuomonės, — kad gamta ir technika — tai du nesuderinamu priešu. Bet faktiškai šiandie mūsų kraštas tokioje stadijoje jau yra atsidūręs, kad naturaliosios gamtos išsilaikymui plotai, nors pamažu, bet vis eina mažyn (upių regulavimas, užtvankos, keliai etc.) Ir jei anksčiau rasdavome daug estetikos naturaliausioje gamtoje, dabar vis daugiau ir daugiau privalome turėti nuolaidumo, ieškoti kompromiso, gražaus technikos kūrinio gamtos fone. Kad tai estetiškai be rimto konflikto su gamta yra galima, rodos, parodo gausūs užsienio urbanizmo, parkų, užtvankų, hidroelektriniai, tunelių, tiltų ir kt. statiniai, kurių estetišką prie gamtos prisiderinimą paneigtų nebent tik visai kraštutiniai naturalistai.

Buvusios pakaunės, jau dabar, išnykusios gamtos vietoje atsirado kūrinys, kuris tačiau turėtų būti mums tik pamoka ir įspėjimas. Tuose gražiuose rėmuose veltui ieškotume skoningo paveikslo. Ir pavėluotai jį perdažyti nebepasiseks.

Tinkamai esamą pamoką išstudijavę pamatysime, kad techniko kūrybinio darbo turinio grandinėlėje turėtų būti pirmoje vietoje užveriama grandelė, kurios vardas — g e o d e z i j a. Kažin kokiu lėmimu ta grandelė mūsų yra kaž kur užmesta ar pamiršta. Juo greičiau ją pavyks surasti ir užverti į technikos darbų grandinės jai priklausančią pradinę vietą, tuo greičiau pradės nykti bevykstąs technikos ir gamtos konfliktas, atsitiktinumas statiniuose, nekalbant jau apie reikšmę kitose materialinės kūrybos srityse.

Visi nuo širdies norime, kad mūsų aplinkumoje viskas būtų gražu, tvarkinga, ritmiška, darnu. Tų mūsų norų realizavimo svarbiausiuoju pionieriu, Nepriklausomai Lietuvai atgimus, yra mūsų J u b i l i a t a s Garbės Dr. T. I. B o n s d o r f f'as. Jis — astronomas. Iš to tvarkingojo kosminio žvaigždžių pasaulio jis yra nukėlęs savajam kraštui, Suomijai, Ugnį ir ją iki šiol saugojąs. Jis — Geodezinio Instituto Vadovas. Kaip Prometėjus, nepagailėjo tos Ugnies [30] atsiųsti ir mūsų Tėvynei. Žinodami, kad ji yra kilusi iš tos ritmiškos visatos ir eina mūsų krašto nevisur linksmos aplinkumos nuskaidrinti, — ją priimkime, supraskime.

Kaunas, 1935. III. 27.

[30] Pabaltijo Geodeziniai Darbai.

Nauji žemėlapiai ir knygos

Lietuviškas žemėlapis 1: 100 000

Beveik vienintelis stambesnės skalės žemėlapis, kuriuo keliolika metų esame verčiami naudotis, tai vokiečių išleista „Karte des westlichen Russlands“ 1:100 000, atspausdinta iš „slapto“ rusų žemėlapio 1:84 000 („dvuchviorstkos“). Tas žemėlapis, bendrai, labai geras, palyginti ne senas (pagal 1890—1914 m. nuotraukas), su horizontalėmis. Jo trūkumai — svetima vietovardžių transkripcija, senos sienos; leidėjai nesirūpina taisyti, žymėti naujų geležinkelių ir kitų dalykų; svarbiausia, kad tą žemėlapį reikia pirkti iš vokiečių ir daug pinigo už jį mokėti.

Senai nekantraudami laukėm naujo savo žemėlapio. Jis galėjo būti provizorinis, kiek pataisytas, tik su mūsų vietovardžiais. Kylant mūsų kulturai, žemėlapių reikalaujama vis daugiau. Augantį lietuviško žemėlapio reikalavimą suprato Karo Topografijos Skyrius ir 1933 m. išleido Lietuvos žemėlapį skalėje 1:400 000; apie jį jau rašėm pereitų metų „Kosme“.

Mažai buvo pastebėtas naujas, labai svarbus Karo Topografijos Skyriaus žygis. 1933 ir 1934 metais išleisti du pirmieji lapai žemėlapio 1:100 000: 1606 Pažaislis—Kaišiadorys ir 1506 Žeimiai—Jonava. O tie žemėlapio lapai, pirmosios kregždės, verti mūsų dėmesio ir recenzijos!

Žemėlapio 1:100 000 lapo rėmus sudaro meridianų ir paralelių tinklas; projekcija poligonalinė. Į lapą telpa 15' geogr. platumo (27,5 km) ir 30' geogr. ilgumo (apie 30 km). Paralelės paimtos tos pačios, kaip rusų 1:84000 ir vokiečių 1:100 000 žemėlapių, bet meridianai neatitinka nei vieną, nei kitą: rusai meridianus skaitė nuo Pulkovo, vokiečiai nuo Ferro, o mūsų žemėlapis — nuo Grinvičiaus, kaip dabar visur priimta. Šiąja proga reikia priminti, kaip ilgumai nuo Grinvičiaus mažesni, kaip nuo Ferro, 17⁰39'58“, didesni, kaip nuo Pulkovo, 30⁰19'40“.

Žemėlapio numeracija sudaryta iš juostos ir stulpelio numerio, pav. 15 ir 06, pažymėta 1506. Nepriklausomą Lietuvą liečia juostos nuo 10 iki 20, stulpeliai nuo 00 iki 10; visas jos plotas tilps 78 lapuose.

Be rėmų — geografinių koordinatų — žemėlapiuose pažymėtas stačiakampainių koordinatų tinklas, 5 cm=5 km kvadratais; tas tinklas gali būti naudingas įvairiems ilgių ir plotų matavimams.

Naujas žemėlapis spausdinamas 4 spalvomis: 1) juodi rėmai, keliai, geležinkeliai, visi vietovardžiai, altitudės, upių ir ežerų krantai, sienos, miestų ir kaimų konturai, pievų ir miškų rūšys, miško kvartalų sprindžiai; 2) rudos horizontalės — vietos reljefui žymėti — kas 10 m, lyginės nutiestos storesnės, kaip nelyginių dešimčių (10, 30, 50...), vietomis pažymėtos ir tarpinės horizontalės per 5 m; 3) mėlynai nudažyti vandenys — ežerai ir platesnės upės, pelkių brūkšniai; be to, mėlynai pakartoti visi smulkesni upeliai; 4) žalia spalva atspausdinti miškų plotai, kiek apibendrint jų ribas, palyginus su tuo, kaip jos pažymėtos žemėlapyje 1:25 000.

Palyginant mūsų žemėlapį su dvispalviais vokiečių ir rusų, iš karto matyti, kaip naudingos žemėlapiui 4 spalvos; mūsų žemėlapis turi labai dailią išvaizdą; vienintelis mažmožis, kuris kenkia jo ryškumui, tai smulkių upių dvigubos—juodos ir mėlynos linijos; menkiausias nesutapimas čia labai nemalonus.

Ypatingai malonu matyti lietuvišką vietovardžių transkripciją po tiek metų svetimų žemėlapių su jų iškraipytais vardais. Tiesa, ir šie vietovardžiai dar negalutinai nustatyti; vietovardžių taisyklinga rašyba, mano manymu, daug svarbesnė Lietuvai, kaip plačiai proteguojamas pavardžių atlietuvinimas; mūsų šalies vietovardžių „ekzotika“ daro mums daugiau negarbės, kaip atskirų asmenų pavardės.

Naujas žemėlapis turi būti nuoširdžiai sveikinamas visų, kam teks jį paimti į rankas; ypač juo apsidžiaugs geografai ir, bendrai, gamtininkai, turistai, etnografai... Reikia tikėtis, kad tas žemėlapis plačiai paplis po Lietuvą ir nebus laikomas „tik tarnybai“, kaip atsitiko su žemėlapiu 1:25 000.

Karštai pageidaujama, kad naujo lietuviško žemėlapio leidimas būtų, kiek tik galima, pagreitintas; pradžiai mielai pasitenkintumėm blogesniu žemėlapiu, pav. dvispalviu. Jei Topografijos Skyrius leis po 2 lapu kasmet, tai vien Nepriklausomos Lietuvos žemėlapio teks dar laukti 38 metus; o žemėlapis per 15—20 metų pasensta! *Prof. S. Kolupaila*

Naujos knygos

A. Krikščiūnas, pulk. ltn. **Topografijos vadovėlis.** Elementarinis kursas. Kaunas 1934, 143 pusl. ir 2 spalvuoti žemėlapiai. Vyr. Štabo spaudos ir švietimo skyriaus leidinys.

Popularus topografijos vadovėlis skiriamas kariams, šauliams, skautams ir mokiniams. Jo turinys — žemėlapio skaitymas ir vartojimas. Skyriai: Geometrijos žinios. Braižomieji įrankiai. Matai. Masteliai. Sutartiniai ženklai. Nelygumų (reljefo) žymėjimas žemėlapyje. Orientavimasis ir žemėlapių orientavimas. Lietuvos žemėlapiai. Akinės nuotraukos. Perspektyvinė nuotrauka. Žemėlapių plotų matavimas. Uždaviniai.

Topografijos vadovėlis parašytas populiariškai ir pakankamai rimtai. Jis bus naudingas ir geografams, kurie naudojasi Vyr. Štabo žemėlapiais: vadovėlyje duoti visi tų žemėlapių sutartiniai ženklai. Visi brėžiniai labai ryškūs ir dailūs, ypač žemėlapių iškarpos. Bendras knygos įspūdis — labai kulturingas. *S. Kolupaila*

M. Ivanauskas, stat. technikas. **Nivelyrai.** Tikrinimas, ištaisymas ir nurodymas darbui atlikti. Kaunas 1934, 60 pusl. ir 27 brėžinių lapai. Spaudos Fondo leidinys.

Knygos tikslas — duoti technikams žinių apie geodezinio instrumento— nivelyro naudojimą; aprašytos įvairių tipų konstrukcijos, patikrinimai ir ištaisymai. Kai žinoma, nivelacija yra vienas lengviausių topografinių darbų, kuris beveik neturi teorijos, labai svarbus įvairiems technikos reikalams ir reikalingas didelio praktiško prityrimo. Knygoje rasime daug naudingų nurodymų, bet jie daugiau teorinio pobūdžio; praktikai jų permaža.

Naudotis šiuo darbu labai sunku dėl išskirstytų brėžinių; jie spausdinti litografijos būdu, ir labai blogai. Keista, kad ne tekste įdėti ir nivelyrų piešiniai, spausdinti užsienio klišėmis. Gaila, kad leidėjas pašykštėjo pagaminti visų brėžinių klišes ir juos padėti greta teksto.

Linkiu jaunam autoriui susilaukti antrojo leidimo ir papildyti jį nivelavimo praktika. *S. Kolupaila*

M. Šalčius, **Svečiuose pas 40 tautų.** I dalis: nuo Kauno iki Atėnų. Kaunas 1935, 314 pusl. Spaudos Fondo leidinys.

Žinanias mūsų žurnalistas p. Šalčius keletą metų keliavo per visą pietinę Aziją ir savo įdomius įspūdžius labai gyvai aprašo dideliame veikale, kurio išleido pirmąjį tomą. Trumpus jo kelionių nuotykių aprašymus skaitėm mūsų dienraščiuose, bendrais žodžiais pamini juos autorius pirmojo tomo įžangoje (Aisiminimų atsiminimai). Nuoširdus tų nuotykių aprašymas traukia skaitytoją prie knygos; skaitoma ji, kaip koks romanas, labai lengvai ir nenuobodžiai.

I dalies turinys: Per kaimynus Prūsus. Dancigo valstybėj ir Lenkijos koridoriuj. Tikrojoj Vokietijoj. Kulturingų slavų žemė — Čekoslovakija. Susisielojusi Austrija. Skausmo šalis Vengrija. Įvairi Pietų Slavija. Darbščioji Bulgarija. Saulėtoji Elada.

Labai kenkia knygai netikę vaizdai, kurie labai menkai ilustruoja gražų darbą. Ir knyga pati blogai brošiūruota, irsta beskaitant, kaip koks pigus liaudies leidinėlis.

Geografams p. Šalčio kelionės aprašymai duos daugybę medžiagos pamokoms paįvairinti ir savo akiratį praplėsti. *S. Kolupaila*

Akiras-Biržys, **Kėdainių apskritis.** Lietuvos miestai ir miesteliai, III. Kėdainiai 1934, 520 pusl. Autoriaus leidinys.

Nemažos energijos „savanoris geografas" p. Akiras-Biržys yra sumanęs išleisti lyg kokią „enciklopediją" — atskirų Lietuvos apskričių monografijų seriją. 1931 m. jis parašė Alytaus apskritį (išleido Amerikos lietuvis J. Bačiūnas), 1932 m. — Biržų apskritį (išleido p. V. Atkočiūnas), trečiąjį tomą išleisti padėjo Kėdainių apskrities valdyba. Trečiasis tomas, kaip ir du pirmuoju, sudaro rinkinį įvairios pusiau apdirbtos ir visai žalios medžiagos, sudėtos be ypatingos sistemos. Knyga suskirstyta valsčiais; apie kiekvieną kas nors parašyta: istoriniai dokumentai, žymesnių (o kartais ir visai nežymių) žmonių biografijos, atsitiktino pobūdžio statistika. Greta su senais dokumentais (kiti jų pateko visai ne vieton) matome ir paskutinių metų įvykių reportažą, kuris dar nepriklauso istorijai ir kuriam nelemtas ilgas amžius. Trečiame tome rečiau pasitaiko neskanių asmeniškumų, kaip „komplimentai" šykštiems klebonams 1-me tome, bet ir čia neišvengta pigios reklamos, o ypač — nekuklios autoreklamos. Pasitaiko įdomių žinių, kitur nematytų, bet knyga labai daug išloštų, jei būtų per pusę mažesnė (išmetant nereikalingas priemaišas). Paveikslai, kaip ir anksčiau, labai prasti; kas kart menkesnis darosi ir popieris, o spauda ir ypač blogas brošiūravimas daro garbę tik Kėdainiams.

Geografas ir istorikas, šią Kėdainių apskrities monografiją perskaitęs, ras joje kiek naujos medžiagos, bet pasigęs rimtos sistemos, gero plano, tikslių žinių (kelios stambios klaidos autoriaus atitaisytos, bet daug dar taisytinų) ir bent kiek moksliškos kritikos. *S. Kolupaila*

GAMTOS DRAUGAS

POPULARUS „KOSMO“ SKYRIUS

1935

KAUNAS ————————————————— 1935

Atsispausdinant straipsnius ištisai ir darant jų santraukas būtina aiškiai pažymėt:

Iš „Gamtos Draugo (popularus „Kosmo“ skyrius) tokių metų ir tokio mėn.

Kaunas, „Šviesos" spaustuvė, Jakšto gatvė, Nr. 2. Tel. Nr. 20-95

GAMTOS DRAUGAS

Popularus „Kosmo“ skyrius

1935 metų Sausio mėn.

Šis tas apie saulę

Gimn. mok. B. Ketarauskas, Linkuva

Tur būt ne vienas esate girdėję apie juokdarį, pasakiusį, kad mėnulis yra reikalingesnis už saulę, nes saulė šviečia dieną, kada ir taip šviesu, o mėnulis – naktį, kai tamsu. Tai, žinoma, tinka tik juokų rinkiniui. Nes tikrovėje, jei saulės nebūtų, tai ir dieną būtų tamsu kaip naktį Dienos šviesa yra saulės šviesa. Debesys negali pastoti saulės spinduliams kelio. Jei tarp saulės ir žemės atsistotų neskaidrus dangaus kūnas, tada dienos šviesa išnyktų. Tai įvyksta, kai turime saulės užtemimą.

Pažiūrėkime, koks dangaus kūnas yra ta saulė. Saulė yra milžiniškas dangaus kūnas. Tas kūnas turi dujišką pavidalą. Jo skersmuo 1.390.600 kilometrų, tai yra 109,1 karto didesnis už žemės skersmenį, o saulės tūris yra 1.300.000 kartų didesnis už žemės tūrį. Saulės vidutinis sudrumas, lyginamas su vandeniu, yra 1,406. Saulės medžiagos yra 330000 kartų daugiau kaip žemės medžiagos. Išreiškę tą žemės masę kilogramais, gausime skaičių 2.10^{30}, kurio didumo visai negalime įsivaizduoti. Saulės milžinišką kūną pažįstame tik truputį iš paviršiaus; apie to kūno vidaus gyvenimą nieko nežinome; jei ką sakome, tai tik spėjame. Saulės paviršius yra nevienodas. Tokiu būdu ir spindulių sklaidumas nuo jos paviršiaus yra nevienodas. Be- to, spindulių sklaidumas į žemės paviršių pareina nuo to, kokioj vietoj saulė stovi. Tekėdama ir nusileisdama saulė atrodo raudona, o pietų metu ji baltos spalvos. Tas spalvos pakitimas pareina nuo to, kokį atmosferos sluoksnį pereina spinduliai. Pirmu atveju saulės spinduliai pereina per storesnį atmosferos sluoksnį, o antru — per plonesnį. Reikia žinoti, kad maža saulės spindulių dalis tepasiekia žemę, o likusieji išsisklaido erdvėj,

Ant saulės paviršiaus matome dėmių. Tos dėmės kartais būna tokios didelės, kad jas matome net plika akimi, žiūrėdami pro aprūkytus stiklus. Antai, 1858 m. buvo matoma 230 000 kilometrų ilgumo dėmė. Dėmės paviršius sudarė $^1/_{36}$ matomo saulės paviršiaus dalį. Dėmės turi įvairius pavidalus. Spektriniai nagrinėjimai parodė, kad tose vietose, kur yra dėmės, yra labai daug vandenilio ir kalcio garų. Apie tas dėmes siaučia milžiniškos audros. Tos audros kartais susidaro iš įelektrintų dalelių srovių. Tos elektros srovės sudaro milžiniškus magneto laukus, kurie veikia spektrą. Tie kitėjimai spektre leidžia pastebėti saulės viesulus.

Dėmių skaičių saulės paviršiuje matome įvairų; kartais matome dėmių labai daug, o kartais labai maža. Dėmių skaičius eina didyn arba mažyn tam tikrais laikotarpiais pastoviai ir nuosekliai, tai yra, maždaug kas 11 metų. Pasirodo didžiausias dėmių skaičius, paskui ima eiti mažyn, kol prieina prie visiško sumažėjimo, paskui vėl pradeda eiti didyn.

Pastebėta, kad kuomet saulėj dėmių skaičius pasiekia didžiausią gausumą, ant žemės pasirodo daug žiemių pašvaisčių ir magnetinių audrų. Kaip šį reiškinį išaiškinti? Manoma, kad nuo saulės iki žemės eina elektronų srovės *. Žemės polių magnetai veikia tas elektros sroves ir dėl to jos nukrypsta į atšiaurį. Elektronai, eidami pro praskiestus atmosferos sluoksnius, sukelia tam tikrą švitėjimą. Švitėjimo spalva pareina nuo to, kokios dujos randasi tuose praskiestuose atmosferos sluoksniuose. Dabar aišku, dėl ko tos pašvaistės susidaro ir kodėl jos matomos žiemiuose, o ne kitur. Be to, tos elektronų srovės sukelia ant žemės magnetines audras. Juo didesnis dėmių skaičius ant saulės, juo didesnės elektronų srovės ir juo didesnis tų elektros srovių veikimas. Reikia šiąja proga pažymėti, jog yra manoma, kad saulės dėmės turi įtakos oro reiškiniams, tai yra, žemės temperaturai, oro atmainoms.

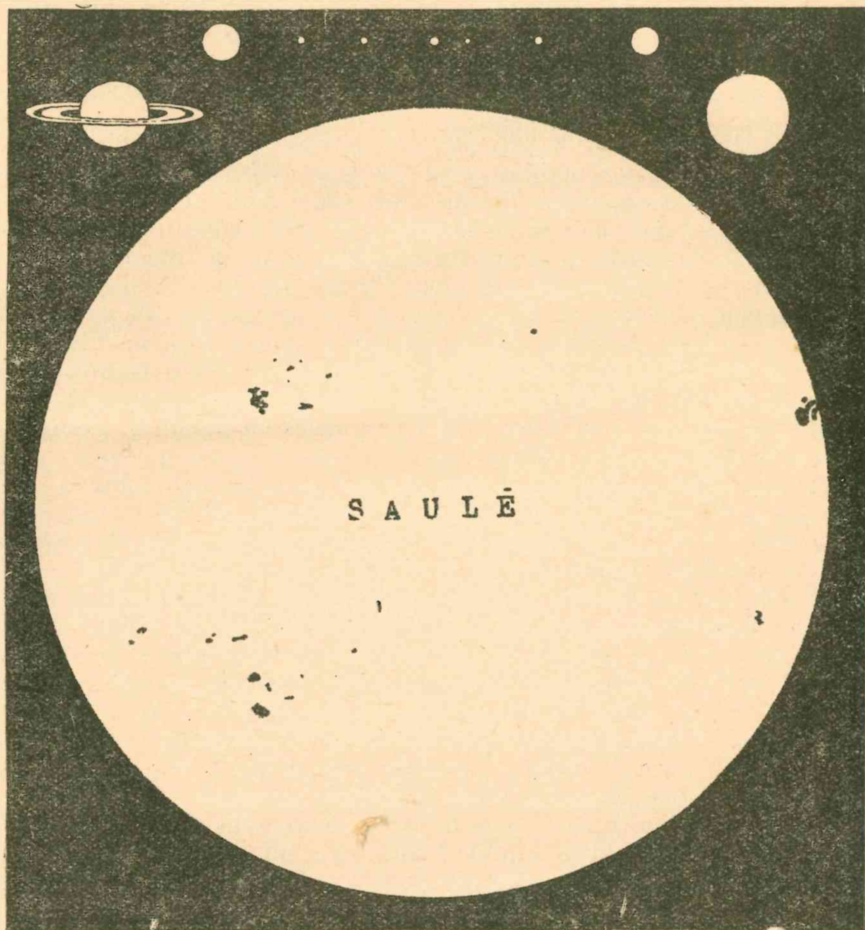
Viršinį saulės paviršiaus aptraukalą, kurį matome paprastose sąlygose, vadiname fotosfera. Šitas aptraukalas atrodo, lyg būtų sudarytas iš ryžių. Tie tariamieji ryžiai yra vadinami granulais. Granulai yra įvairaus pavidalo ir įvairaus didumo. Jie yra garų ir dujų debesys, kurie plaukioja ant fotosferos. Jei žiūrėtume iš milžiniško kalno viršūnės, kuri būtų debesų viršuj, tai debesų paviršius sudarytų panašų raupuotumą, kaip fotosfera. Aišku, kad tie granulai, kad ir atrodo labai smulkūs, tačiau tikrenybėj jie labai dideli, jei tokiame dideliame atstume juos galime matyti. Ant fotosferos yra vietų, kurios labai stipriai šviečia. Tos vietos vadinamos fakelais, arba žibintais. Tai pakilusios, degančios fotosferos dalys.

Raudonos spalvos sluoksnį, kuris supa fotosferą, vadiname chromosfera. Chromosferos storumas siekia apie 10.000 kilometrų. Iš to sluoksnio tryška milžiniški dujų fontanai. Tuos fontanus vadiname protuberansais. Protuberansai būna kartais daug kartų ilgesni už mūsų žemės skersmenį. Su pasibaisėjimu skaitome apie žemės vulkanus, kurie daro išsiliejimus iki 300 metrų aukštumo. O ką besakyti apie saulės išsiliejimus, kurie siekia 320.000 kilometrų. Tie išsiliejimai parodo, kad saulė yra gyva ugnies versmė. Joje baisiai turi siausti ugnies audros, jei ji išmeta tokius milžiniškus ugnies stulpus. Protuberansai būna dviejų tipų: debesų ir vulkaniško pavidalo.

Per pilnus saulės užtemimus matome vadinamą saulės vainiką, turintį milijonus kilometrų ilgumo. Tas vainikas turi nepastovų pavidalą. Bendrai kalbant, saulės vainikas turi spinduliuojančio kūno pavidalą. Kartais vainikas iš visų pusių lygiai gaubia saulę, o kartais ištysta tam tikromis kryptimis. Darydami vainiko pjūvio spektrinę analizę, gauname trijų rūšių spektrus. Dėl ko tie spektrai skirtingi, tikrai nežinome, ir aiškiname spėliojimais. Vainiko šonas, kuris yra atkreiptas į saulę, šviečia daug stipriau, kaip tolimesnės vainiko vietos. Manoma, kad vainikas skleidžia ne savo, bet atmuštą nuo saulės šviesą. Fotosferos stiprus šviesos skleidimas užtemdo chromosferą ir vainiką. Juos tik galima matyti per pilnus saulės užtemimus. Tiesą pasakius, šiandien mokslininkai moka chromosferą tirti ir saulei aiškiai šviečiant. Tokiu būdu keliolika milijonų kilometrų aplinkumoj aplink saulę randama praskiestos medžiagos. Dalis tos medžiagos

* Elektronu vadiname mažutytę medžiagos dalelę, įelektrintą neigiamąja elektra.

dujų, o dalis dulkių pavidale. Tas dulkes ir dujas gali tolinti nuo saulės elektros jėgos ir šviesos slėgimas. Reikia pasakyti, kad daugeliu atžvilgių saulės vainikas yra nesuprantamas reiškinys.



Tikrasis didumo santykis saulės su planetomis ir planetų su vienų kitomis. Saulėje juodais taškais pažymėtos dėmių grupės.

Saulė, kaip ir kiti dangaus kūnai, juda. Saulė besisukdama nuskrenda per vieną sekundę du kilometru. Sukdamosi aplink savo ašį, nestovi vienoj vietoj, bet lekia priekin į erdvę, tai yra, dar sukasi aplink vieną žvaigždę, kuri yra be galo toli nuo žemės. Kol saulė aplekia tą žvaigždę, praeina daug tūkstančių metų. Ji skrenda į priekį 18 kilometrų per sekundę. Lėkdama aplink tą žvaigždę, traukia kartu su savimi žemę, mėnulį ir planetas.

Pažiūrėsime, kokio didumo šiluminę energiją skleidžia saulė. Sakykime, kad žemė yra be atmosferos. Tyrimai parodo, kad tuomet vienam žemės paviršiaus kvadratiniam centimetrui vidutiniškai tektų 0,37 mažųjų kalorijų per sekundę. Tiesą pasakius, dalį tos šilumos praryja atmosfera. Paimkime saulę kaip centrą, išveskime rutulį 150 milijonų kilometrų spinduliu ir suskaičiuokime to rutulio paviršių. Tas paviršius bus nemažas. Jis bus lygus 680.000.000.000.000.000.000.000.000 cm². Padauginę tą skaičių iš 0,37 mažųjų kalorijų, gausime energijos kiekį, kurį atiduoda saulė per sekundę visatai, būtent, apie 250 000.000.000.000.000.000.000.000 mažųjų kalorijų. Šių laikų fizika žino medžiagos ir energijos sąryšio formulą: $m = \frac{E}{c^2}$, kur m yra masė, E — energijos kiekis, o c — šviesos greitis. Jei tą formulą pritaikintume energijos kiekiui, kurį saulė atiduoda visatai per vieną sekundę, tai gautume, kad saulė nustoja apie 10 milijonų tonų masės per sekundę. Tas skaičius, palyginus su saulės didumu, nėra toks didelis, kaip atrodo. Saulė per pusę gali sumažėti tik per 3000 milijardų metų, po tiek atiduodama medžiagos visatai. Žemei tos saulės medžiagos tenka apie 16 kilogramų. Kaip matome, žemė tegauna iš saulės visai nedidelį medžiagos kiekį. Jei žemė to medžiagos kiekio negautų, kitaip tariant, jei žemė negautų iš saulės tos šiluminės energijos, kurią dabar gauna, tai negalėtų atsirasti debesų, nebūtų lietaus, iš kalnų netekėtų vanduo, nebūtų upių, nebūtų nei augalų, nei gyvulių, apskritai sakant, nebūtų jokios gyvybės. Suskaičiuota, kad saulės šiluma per metus paverčia 600 bilijonų kūbinių metrų vandens į garus, iš kurių susidaro debesys. Reikia žinoti, kad vienas kubinis metras vandens sveria apie 1000 kilogramų. Tai tokį milžinišką darbą atlieka ta mažutė saulės energija, kurią gauna žemė.

[Saulė yra versmė tos visokeriopo pavidalo energijos, kuria mes naudojamės. Augindama augalus, ji suteikia mums kura ir maistą mūsų darbiniams gyvuliams. Ji, įjudindama orą, sukelia vėją, kuris suka vėjinius motorus. Ji iškelia aukštyn vandenį, kuris, krisdamas žemyn, suka vandens varomąsias mašinas. Pagaliau, saulė yra išauginusi ir tuos augalus, iš kurių susidarė akmens anglys, sukančios mūsų garo ir elektrą gaminamąsias mašinas. *Red.*]

Kyla klausimas, ar saulės didumas eina mažyn? Jei ji nemažėja, tai iš kur ji gali nuolat atpildyti savo išaikvotą energiją? Helmholtz'as sako, kad saulė spinduliuodama šąla ir traukiasi, o to traukimosi dėka atsiranda naujas šilimos kiekis, kuris atpildo išaikvotą šilimos kiekį. Yra mokslininkų, kurie mano, kad išaikvotą energiją papildo meteorai, kurie nukrenta ant saulės. Tokiu būdu, pagal tuos spėjimus, saulė turėtų dabartinį pavidalą apie šimtą milijonų metų. Tuo tarpu geologijos ir astrofizikos mokslai tuo daviniu nepasitenkina. Jų saulės dabartinio pavidalo laikotarpis siekia apie dešimts milijardų metų. Tais sakytais spėliojimais negalima gauti tokio ilgo saulės laikotarpio. Saulės energijos versmės reikia ieškoti kitur. Gal būt, saulės energijos versmė yra saulėj esančių daiktų irimo procesuose. Toks kūnų irimas duoda milžinišką energijos kiekį, kuris gali palaikyti dabartinį saulės pavidalą per ilgus amžius. Kokios rūšies yra tas irimas nežinome. Gal būt, tas irimas yra panašus į žemės radioaktingąsias medžiagas. Savo laboratorijose negalima pagaminti tokio spaudimo ir tokios temperaturos, kokia yra saulės viduj. Galime tik pasakyti, kad saulės dabartinį pavidalą žemė dar ilgus amžius matys.—Tiek šiuo tarpu bendrais bruožais apie saulę.

Atspausdinta iš gamtos mokslų žurnalo KOSMOS XVI, 1935

Septyntaškinių *(Petromyzontidae)* šeimyna

Gim. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Septyntaškinėmis (devynakėmis, minagomis ir kitaip) vadiname apskritažiomenes žuvis, kurios savuoju apvaliu ir pailgu kūnu iš dalies primena ungurį, o prietaringiems žmonėms net gyvates. Jų nasrų vidus virtęs savotišku piltuvo pavidalo čiulptuvu, kurio orutinį pakraštį, kitaip tariant, lūpas dengia skaroti, panašūs į spurgelius padarėliai (ž. atv.). Piltuvo vidus aptekęs koncentriniais įvairaus kiekio išaugų apskritimais; šitos išaugos, septyntaškinių dantimis vadinamos, panašios į nedidelius kūgelius ir padengtos rago medžiaga. Raginių dantų turi ir septyntaškinių liežuvis. Jei paimtume į rankas bet kurią septyntaškinę ir neleistume jai į kūną įsisiurbti, tai turėtume progos įsitikinti, kad jų žiomenys (= nasrų anga) turi pailgo plyšio pavidalą. Nosies angą septyntaškinė turi vieninę ir padėtą kaktoje; jinai atsiveria duobutėn, kuri neturi jokios ryšio su nasrų vidumi. Kūno šonais, galvos užpakalyje randame po 7 žiaunų plyšius, kurie turi susisiekimo su žiaunų maišeliais; žiaunų vidaus angelės atsiveria ypatingan vidun, kuris guli apačioje ryklės ir priešakine dalimi susisiekia su nasrų vidumi, o užpakaline — aklas. Dveinių pelekų sentyntaškinėms stinga; vieninių turi: du nugaros peleku, kurių užpakalinis susisiekia su uodegos peleku; be to, jos turi vieną pauodegio peleką. Pelekus, kurie primena savimi odines raukšles, remia plonučiai raginiai spinduliai. Plaukiamosios pūslės septyntaškinėms taip pat stinga. Kūnas plikas, nuolatos gleivėtas, skujomis neapaugęs ir be šonų ruožo. Žarnų kanalas visu pratęsimu nuo nasrų vidaus ligi užpakalio vartų turi tiesaus vamzdžio pavidalą. Minta septyntaškinės čiulpdamos savųjų nasrų vidumi kitas gyvas ir negyvas žuvis bei kitą grobį. Priklauso prie skirtalyčių gyvulių; jų kiaušinėliai smulkūs, o išsiritę iš apvaisintų kiaušinėlių jaunikliai pasižymi virtimo stadijomis. Neršti pavasarį, daro tuo tikslu kelionių, o nerštui pasibaigus dvesia.

Turi kurios-ne-kurios reikšmės žuvų ūkyje, nes jų mėsa, ypatingai stipriu kvapu pasižyminti, įvairiais pavidalais suvartojama valgiui.

I. Septyntaškė jūrinė *(Petromyzon marinus)*

Septyntaškė jūrinė nuo kitų savo giminiečių skiriasi tuo, kad nasrų angą turi skarotais pakraščiais. Abudu jos nugaros peleku nuo vienas kito atskirtu. Kūno spalvos atžvilgiu septyntaškė jūrinė nugarą ir šonus turi gelsvai šviesiame arba pilkame dugne juodai juosvomis arba olyvinėmis-žalsvomis dėmėmis marmoruotą, o papilvę šviesią. Priklauso prie tikrų jūros gyventojų, ir sutinkama čionai ir dugne, ir viršutiniuose vandens sluoksniuose. Puolanti žymiai stambesnį už save grobį, kuriuo pati naudojasi ir kelionės tikslams.

Prieš nerštą jos kūne atsirandanti ypatinga skiauteris, kuri nugaroje besitęsianti nuo pakaušio ligi nugaros pelekų, o apačioje — nuo užpakalio vartų ligi uodegos peleko. Taip pat buvę pastebėta, kad septintaškės jūrinės neršto metu keliaujančios stambesnėmis žuvimis, o kai kiaušinėlius išneršiančios, tai atvelkančios siurbamuoju nasrų vidumi pusėtinų akmenėlių kiaušinėliams duobutėse užversti. Neršiančios jūrų pakrantėmis, retkarčiais atsikraustančios tuo tikslu ir upėsna. Pasižymi pusėtinu ūgiu, nes siekia ligi 70—90 cm ilgio ir 1,5—3 kg svorio.

Septyntaškės jūrinės gyvenimo būdas nevisai aiškus. Žinoma tiek, kad jūroje jinai daranti didelių kelionių.

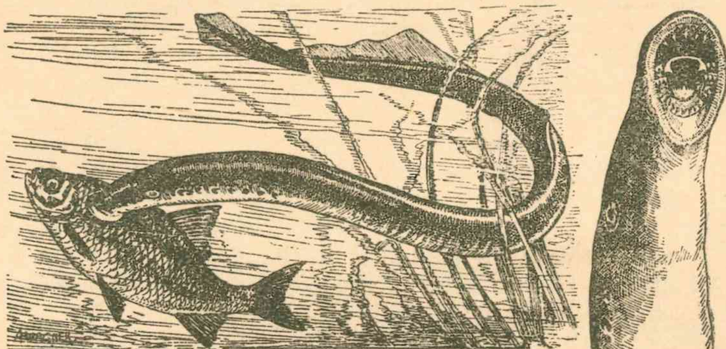
Septintaškė jūrinė sutinkama Atlanto vandenyne paliai Skandinavijos, Vokietijos, Anglijos ir Prancuzijos krantus, Viduržemio jūrose, Adrijos, Baltijos jūroje ir kt.; pas mumis, Lietuvoje, retai tesutinkama.

II. Septyntaškė upinė (*Petromyzon fluviatilis*)

Septyntaškė upinė (kiti ją vadina devynake, minaga ir kt.) pasižymi ypatingu kūno sudarymu ir priklauso prie retesnių mūsų šalies žuvų. Prietaringi žmonės jos net žuvimi pripažinti nenori ir vandenine gyvate vadina. Kalbant apie jos kūną, kuris ilgokas ir suaugusiojo žmogaus nykščio storumo tesiekia, reikėtų tikrai pasakyti, kad jisai ypatingas ir sudarytas netaip, kaip daugelio kitų žuvų. Pradėsime nuo to, kad septyntaškė upinė turi gyvatiško pavidalo ir jokiomis skujomis neapaugusį, nuolatos slidų kūną. Jai stinga porinių pelekų, o žiaunų plyšiai, kurių jinai turi po 7 abiem šonais, aiškiai matyti kūno paviršiuje. Nosies angą turi vieną kaktoje padėtą ir su nasrų vidumi nesusisiekiančią. Nasrų anga primena savimi pailgą — ovalų plyšį, pasvirusį žemyn ir storos, skarotų pakraščių lūpos apsuptą; nasrų vidus pilnas raginių dantų ir eina, nelyginant, siurblio arba, tiksliau pasakant, čiulptuvo pareigas, nes jisai, liežuvio, kuris taip pat apaugęs raginiais dantimis, padedamas jo savininkę įgalina čiulpti jos pultos aukos kūną. Akys vidutinio dydžio ir geltonom, tamsiai dėmėtom rainutėm. Priešakinė kūno dalis apvali, cilindrinė, o užpakalinė — uodegos linkme šonais suspausta. Priešakinis nugaros pelekas atskirtas nuo užpakalinio; uodegos pelekas mažas, o pauodegio peleką sudaro silpna raukšlė. Kūno spalvos santykiai septyntaškės kūne tokie: nugara tamsiai žalsva, alyvinės spalvos arba žalsvai juosva ir mėlyno, plieninio atspalvio; šonai pilkai gelsvi (kiti sako: purvinai geltoni), sidabrinio atspalvio, apačia šviesi.

Septyntaškė upinė priklauso prie žuvų keliauninkių, kurios savąją gyvybę pradeda ir baigia upėse, o galutinai suauga ir subręsta jūrose. Jos gyvenimas jūrose neaiškus, o upėse jinai mėgsta šaltą vandenį ir graužuotą, žvyruotą dugną.

Gyvendama jūrose septyntaškė upinė, reikia manyti, minta kitomis žuvimis, jų ir kitų gyvulių, taip pat ir žmogaus, lavonais ir tuo, ko susiranda dugne. Neatsisakanti jinai nuo dumblų ir įvairių pūvančiųjų dugne medžiagų, suryjanti nemaža ir žuvų kiaušinėlių, o todėl ir nemažos žalos žuvų ūkiui padaro. Aptikusi reikalingo grobio, pavyzdžiui, žuvies, tinkluose arba įvairiais kitais įrankiais pagautos, septyntaškė tuojau prisisiurbianti prie aukos kūno ir pradedanti jį siurbti. Visų daugiausia šitame darbe jai padeda liežuvis, kuris darbuojasi čionai, nelyginant, siurblio stumeklis. Savaime suprantama, kad tinklų ir kitų žuvavimo įrankių kraustymas jokios žvejų užuojautos septyntaškei nesukelia. Kadangi septyntaškė puola ne tiktai pagautas, bet ir laisvai plaukiojančias žuvis, kurių daugelį taip pat tiktai sudarko, tai žuvininkai turi visiško pagrindo septyntaškės nemėgti, nes kas gali mėgti savojo uždarbio darkytoją. Tokiu būdu septyntaškę upinę, atsižvelgdami į jos gyvenimo būdą, galime pavadinti žuvimi parazitu, kuri, berods, prie savojo šeimininko prikimba tiktai laikinai.



Septyntaškė upinė įsisiurbus į gyvą žuvį. Dešinėj atvizduota priešakinė septyntaškių kūno dalis atidarais nasrais.

Septyntaškės gyvenimo būdas, ypatingai jos veisimosi reiškinys, kitą kartą davė progos daugeliui pasakų susidaryti. Galop, šiandien jie taip pat nevisai aiškūs ir galutinai nesusekti, pav., daugelio manoma, kad septyntaškė baigianti augti ir lytiškai subręsti jūrose, tačiau kaip jinai tenai gyvena — tikrų nurodymų neturima. Kaip minėta, septyntaškė upinė priklauso prie žuvų keliauninkių. Sulaukusios rudens ir žiemą septyntaškės, kurios galutinai suaugusios, pradeda iš jūrų rinktis upių žiotysna ir kartais net ankstyvą rudenį pradeda kilti aukštupio linkui. Paprastai septyntaškės upėmis keliauja dideliais būriais ir dažniausiai naktimis. Keliaujančiųjų septyntaškių jokios kliūtys, nei kriokliai, nei slenksčiai nesulaiko. Tiršti septyntaškių būriai ritasi vis aukštyn ir aukštyn. Tyrimai, kurie buvo daryti ženklinant tam tikromis plokštelėmis pagautas kelionėje septyntaškes ir vėl paleidžiant jąsias upėn, parodė, kad suaugusios septyntaškės paros metu nuplaukia ligi 10 km; ypatingai smarkus esti jų judėjimas naktį. Kelionės metu jokio maisto septyntaškės nepriima ir gyvena tąja taukinio audinio atsarga, kurios atsigabena iš jūrų. Patirta, kad pradėdamos kelionę, jos turi savame kūne ligi 34% taukų, kurie kelionės galan visiškai sumažėja, nes jųjų atsargą septyntaškių kūnas sunaudoja ne tiktai raumenų išlaidoms padengti, bet ir lytiniams produktams subręsti. Pavasariop septyntaškės pasiekia reikalingą joms augštupį, kuris turi turėti šaltą srovingą vandenį ir akmenuotą, graužuotą dugną. Suradusios tokiu būdu reikalingą jų nerštui vietą, septyntaškės gulį kurį laiką jos duobėse ir kitose gelmėse; jų lytiniai produktai spėja tam metui visiškai subręsti. Pavienės septyntaškių kelionės aplinkybės, taip pat jų neršto pradžia ir galas pareina nuo įvairių vietos aplinkybių ir orų stovio. Pav., kai kuriais metais ir kai kuriose vietose septyntaškės labai gausiai susirenka nerštų, o kitais — jų esti visai maža. Dažniausiai septyntaškių nerštas prasideda Gegužės mėn. pradžioje ir trunka ligi Birželio mėn. pabaigos. Neršti jos sėkliose vietose, kurios, be to, dar turi būti akmenuoto, graužuoto dugno ir sraunesnio vandens. Aptikęs septyntaškes, nerštų susirinkusias, gali pastebėti nedidelius jų patelių būrelius, kurios laikosi prisikabinusios prie dugno akmenų ir graužų. Patinai savo atveju prisikabina į patelių pakaušius, ir tuo būdu visi savo kūnu

vinguoja, rausdami kartu su tuo dugno graužuose nedidelių duobučių, kuriosna ir patenka išneršti kiaušinėliai. Paprastai tų pačių patelių nerštas trunka kelias dienas paeiliui; tokiu būdu jų kiaušinėliai išneršiami porcijomis ir bevingiuojančiųjų neršėjų visi apklojami jiems išraustose duobutėse graužais. Turima rimtų įrodymų, kad nerštui pasibaigus neršusios septyntaškės iš nuovargio dvesiančios; tačiau, ar visos jų dvesia, galutinai klausimas dar neišspręstas. Kiaušinėlių, kurie neskaidrūs ir turi 1 mm skersmens, viena septyntaškė patelė išneršianti 10000—32500. Tenka kreipti dėmesio į tai, kad septyntaškė upinė, kaip ir kitos jos giminietės, pasižymi virtimo stadijomis, būtent, jų jaunikliai, ne tiktai vos iš kiaušinėlių atsiradę, bet ir kiek paūgėję, skiriasi nuo savųjų tėvų ir tiktai per keletą metų sulaukia jųjų pavidalo. Paprastai dedasi taip, kad iš nerštų septyntaškės kiaušinėlių per kelias dienas atsiranda prieš tai minėtas jų vikšras — smegžemė, arba vingilis (*Ammocaetes branchia is*), kuris greičiau primena savimi ne septyntaškę, bet kažkokią kirmėlę. Jų smegžemės gyvena upės dugno dumble, po truputį auga ir per 3—5 metus sulaukę jau 15—20 cm ilgio, darosi panašios į savuosius tėvus. Suaugusios septyntaškės siekia 30—40 cm ilgio, bet taikosi jų ir tokių, kurių ilgis pašokėja ligi 45—50 cm.

Nevisai aišku, ar septyntaškės upinės smegžemės daro kurių kelionių ir ar pasižymi jos veisimosi gabumu. Galutinai savąjį virtimą baigusios, septyntaškės upinės keliauja iš upių jūrosna ir tenai išgyvena ligi joms skirtos neršto kelionės.

Gaivumo atžvilgiu septyntaškė upinė priklauso prie ištvermingų gyvulių. Dienos metu jinai linkusi ilsėtis gyvenamosios vietos dumble, o naktį ima judėti ir ieškoti grobio. Pavargusi taiko prisikabinti prie bet kurio akmens pasilsėtų arba dar geriau, pasirenka tam reikalui gyvą žuvį, kuri ir „paneša" ją priešakin. Priešų turi: šamą, vėgėlę, ungurį, lydį ir kitas plėšriąsias žuvis.

Daugelis žmonių vengia septyntaškių valgyti, nes įtaria jas gyvačių prigimtį turint. Kiti daro atvirkščiai: septyntaškių mėsą per gardumą laiko ir ją su smagumu valgo. Gaudomos septyntaškės dar tuo metu, kai jos, neršto kelionę vos pradėjusios, tebegyvena upių žiotyse ir esti pakankamai riebios, būtent, rudens gale ir žiemos pradžioje. Pav., pas mumis Nemune jų visų daugiausia pagaunama Gruodžio—Sausio mėn. protarpiu. Jų gaudymui vartojami tošiniai ir balaniniai įrankiai, panašūs į kūgius. Kiek seneliau septyntaškės būdavusios sulydomos taukams. Dabartiniu metu jas vartoja valgiui ūmias arba marinuotu pavidalu. Kai kurie žuvienos mėgėjai pareiškia nuomonę, kad ūmios ir marinuotos septyntaškes, ypač žiemą pagautos, esamos delikatingas ir rinktinis valgis. Prieš marinavimą pagautas septyntaškes paprastai ištrina smėliu, nuplauna, pasūdo ir, kiek pakepinę, marinuoja. Pavasarį septyntaškės darosi sausos, suliesėjusios ir dėl to negardžios. Kai kuriose šalyse septyntaškių gaudymas duoda žmonėms nemažo pelno. Pas mumis jų gaudymas kiek gausesnis tiktai Klaipėdos krašte. Praverstų ir mums šitos žuvų ūkio šakos praplėtimu susirūpinti. Pagautas smegžemes suvartoja jaukams kitos žuvims gaudyti.

Septyntaškė upinė sutinkama Žiemių, Baltijos, Baltųjų jūrų baseinuose, taip pat Norvegijos pakrantėmis, Dūnojuje ir kt. Pas mus ji sutinkama Nemune ir kiek rečiau kitose upėse. Didelės reikšmės žuvų ūkyje dar neįgijo.

III. Septyntaškė upelinė *(Petromyzon Planeri)*

Kai kurie žmonės, pirmą karią septyntaškę upelinę pamatę, bijo jos net rankom paliesti, nes mano, kad tai esanti nedidelė vandeninė gyvatėlė, o visos gyvatės juk nuodingos ir jų reikią saugotis. Daugely vietų šitą nedidelę žuvytę taip ir vadina — vandenine gyvatėle ir tuo daro didelę klaidą, nes septyntaškė upelinė su gyvatėmis nieko bendra neturi. Artimesnė pažintis su septyntaškės upelinės kūno sudarymu ir gyvenimo būdu parodo, kad jos besama visai nekalto vandeninio gyventojo, kuris žmogui tiek tenusideda, kad, vandenyje nutvertas, įsisiurbia į jo ranką, o kai pajunta gerą progą gelbėtis, tai vikriai atsileidžia ir vėl krinta vandenin. Tokiu būdu septyntaškė upelinė pasižymi žuvų prigimtimi. ir su gyvatėmis nieko bendro neturi. Kai kurie gamtininkai linkę net manyti, kad tai esanti septyntaškės upinės neužaugos forma.

Kūno pavidalu septyntaškė upelinė nuo upinės savo giminietės tiek tesiskiria, kad jos kūnas daugių daugiausia pasiekia 30—40 cm ilgio ir plonos virvutės storio. Be to, jinai kiek daugiau už upinę septyntaškę suspausta. Visi nasrų vidaus ir liežuvio dantys buki. Abudu nugaros peleku nuo vienas kito neatskirtu; pauodegio pelekas, ypatingai patelių, žymus. Kūno spalva tokia pat, kaip upinės septyntaškės: nugara alyvinė žalsva, šonai gelsvi, apačia šviesi. Kai kurie ekzemplioriai spalvos atžvilgiu esti tamsesni, kiti gelsvesni.

Gyvenamąją vietą paprastai apsirenka mažesnėse upėse ir upeliuose. Betgi čia sutinkama ne visur, nes vengia žolėto dugno, nemėgsta taip pat upės gilumos, palinkusi į srovingesnį vandenį, kuriame septyntaškes upelines ir aptinkame prisisiurbusias į sėklumų akmenėlius ir graužus. Paprastai jos sutinkamos čionai nedideliais būreliais, kuriuose jos labai gražiai vingiuoja toje pačioje vietoje nedideliu savo kūneliu.

Minta įvairia gėlųjų vandenu mažuomene. Apskritus metus, vadinasi, visą savo amžių, septyntaškė upelinė gyvena tuose pačiuose upeliuose ir jūrosna neiškeliauna. Neršti pavasarį (mano turimais nurodymais: „tuojau po potvinio", „Gegužės mėn. gale — Birželio mėn."). Patsai jų nerštas įvyksta kur sėklesnėje vietoje, graužuose ir trunka dvi, tris savaites. Viskas dedasi taip, kaip ir kitų septyntaškių neršte: kiaušinėliai paliekami užkasti dugno graužuose, o senės septyntaškės po neršto dvesia. Sodiečiai, visų šitos ir kitų septyntaškių veisimosi aplinkybių nežinodami, mano, kad minėtosios žuvys po neršto sulendančios upelio smėlyn ir tenai gyvenančios liki kito neršto, o kad jų nuomonė esanti teisinga, tai jie stengiasi įrodyti tuo būdu, kad, girdi, septyntaškių neršto vietoje galima esą iškasti iš po akmenų ir graužų tokių pat žuvelių, kurios iš dalies esančios panašios į baltas kirmėles. Savaime suprantama, kad šiuo atsitikimu sodiečių kalbama apie septyntaškės upinės vikšrą — smegžemę, kuria virsta jų išneršti šviesiai pilki (kiti sako: pilkai gelsvi), 1 cm skersmens kiaušinėliai. Tokiu būdu atsiminkime, kad septyntaškė upelinė visą laiką ir gyvena, ir neršti, ir virtimą baigia tuose pačiuose upeliuose.

Gyvenimo būdu pasižymi naktiniu, nes dienos metu slapstosi po akmenimis ir kt. Daugiausia jų galima pamatyti rytais, kai jos, dugno graužų dar nepametusios, juose juda, raitosi ir visaip kilojasi.

Gaudo septyntaškes upelines tiesiog rankom. Tačiau nepratęs netaip greitai ją pagaus ir iš vandens ištrauks, nes jos pakankamai vikrios ir turi slidų kūną. Kai kuriose apylinkėse mėgėjai prigaudo jų ištisus krepšius ir pigiai paskum jas parduoda, tačiau ne visi sugeba pakankamai gardžia jų mėsa pasinaudoti. Septyntaškė upelinė labai patogus jaukas meškerio kabliukui pamauti, nes pakankamai gaivi, ilgai juda ir privylioja grobį.

Gyvenamąją sritį septyntaškė upelinė turi labai plačią, nes sutinkama visu Vokiečių, Baltijos, Juodųjų, Aralo ir Kaspijos jūrų baseinų plote. Pas mumis, Lietuvoje, septyntaškė upelinė sutinkama daugelyje upių ir upelių.

IV Smegžemė (*Ammocaetes branchialis*).

Visos septyntaškės, kaip minėta, pasižymi virtimu, nes jų jaunikliai, iš kiaušinėlių išsiritę, ir kūno pavidalu ir jo sudarymu daug kuo skiriasi nuo tėvų. Situos septyntaškių vikšrus ir vadiname smegžemėmis. Suaugusiųjų septyntaškių ir smegžemių skirtumas yra toks didelis, kad gamtininkai kitą kartą smegžemes net per atskirą žuvų rūšį laikė. Ištraukę smegžemę iš smėlio, pamatytume, kad jinai iš dalies panaši į septyntaškę, tačiau ir stambių skirtumų tarp jų dviejų tuojau pamatytume. Visų pirma atkreipkime dėmesio į tai, kad smegžemės nasrų angą turi pailgą ir nepritaikintą siurbimui; nasrų angą čionai supa dvi lūpi, kurių viršutinė platesnė ir dengia apatinę iš šonų, Be to, smegžemės galvos paviršiuje nematyti akių; dėl to sodiečiai smegžemes vietomis ir vadina aklosiomis septyntaškėmis; betgi akis smegžemė turi, nes jos paslėptos kūne po oda. Galop, šitą reiškinį galėtume saviškai ir paaiškinti: smegžemė gyvena dugno graužuose tamsoje, taigi akys jai ir nereikalingos; o kai jinai virsta suaugusiąja septyntaške, tai oda atatinkamoje vietoje trūksta, ir akys atsiranda. Ta pačia proga atsiminkime, kad ir daugelio kitų gyvulių jaunikliai atsiranda akli. Orutinius žiaunų plyšius, viso 7, smegžemė turi padėtus abiem šonais pailgoje raukšlėje, o per žiaunų maišelius kiekvienas jų skyrium susisiekia su rykle. Dantų smegžemė stinga. Turimieji jos pelekai nenustoja tarp savęs ryšio ir, nelyginant tatai būtų išilginė raukšlė, ištisai juosia kūną nuo nugaros ligi pauodegio. Kūno spalvą smegžemės turi purvinai geltoną.

Gyvena smegžemės įsiraususios į dugno graužus ir minta čionai įvairiomis organinėmis medžiagomis, o taip pat ir dugno mažuomene iš augalų ir gyvulių valstybių. Virtimo metu, kuris trunka ligi 4—5 mt., smegžemės spėja pasiekti ligi 20 cm ilgio ir susilaukia nemažų kūno sudarymo atmainų: jų galva padidėja, nasrai įgyja siurbamojo pobūdžio, akys pasirodo iš po odos ir kt. Galop, jos subręsta ir lytinių atžvilgiu. Tačiau kai kurių gamtininkų tvirtinimas, būsią smegžemės, vikšro stadijos nepametusios, galinčios veistis, tenka tiktai tam tikru atsargumu nagrinėti.

Virtimui jų kūne bevykstant, smegžemės po truputį iš upių ritasi žemupio ir jūrų linkme. Sulaukusios 30 - 40 cm ilgio ir žmogaus nykščio storio, o taip pat ir galutinai suaugusiųjų septyntaškių pavidalą gavusios, atsiduria jos Rugpjūčio — Vasario mėnesių protarpiu jūrose, per vasarą baigia lytiniu atyvilgiu čionai tvarkytis ir rudeniop vėl išsiruošia neršto kelionėn. Pirmasai smegžemės virtimą pastebėjo ir dirbtinu keliu moksliškai jį patikrino 1856 m. vokietis Aug. Mülleris. — Praktikos gyvenime smegžemės suvartojamos jauku kitoms žuvis gaudyti.

Atspausdinta iš gamtos mokslų žurnalo KOSMOS XVI, 1935

Dangus Lietuvos sodžiuje

Mokytojas Z. Masaitis, Plungė

Mes žavimės senovės rytų ir pietų tautų žiniomis astronomijos srity. Ne kiekviena tauta galėjo lenktyniuoti šioj srity su senovės babiloniečiais ar aigiptiečiais, anksti pasiekusiais aukštos civilizacijos, gyvenusiais po beveik nuolat giedriu dangumi. Šiuo atžvilgiu mūsų kraštas yra labai blogose sąlygose: giedrių nakčių iš viso nedaug teturime; be to, žiemą dangaus stebėjimo malonumą sumažina šalčiai, o vasarą naktys pas mus yra per trumpos ir per šviesios.

Tačiau nereikia manyti, kad lietuviai visai nesidomėjo žvaigždėtu dangum; atvirkščiai — mūsų sodiečiams, ypatingai senesniais laikais, dangus buvo daug artimesnis, geriau pažįstamas, kaip mūsų šių dienų inteligentams. Šiaipjau branginame mūsų senovę; todėl būsime nedovanotinai nusidėję mūsų būsimosioms kartoms, jei nesurinksime ir nesutvarkysime jau nykstančių mūsų kaime žinių ir apie žvaigždėtąjį dangų. Tos žinios gal nėra labai gausios, tačiau tuo labiau brangintinos, nes jos yra mums savos, nepaveiktos internacinio astronomijos mokslo. O tų žinių grynumo nuo svetimų įtakų geriausias laidas ir yra mūsų inteligentijos visiškas nesidomėjimas žvaigždėtu dangumi ir nenusimanymas jame. Pastaraisiais laikais šį tą svetimo yra įterpę kalendoriai, tačiau šią nežymią įtaką galime lengvai išskirti.

Bijau, kad kai kas gali paabejoti, ar iš viso yra kas rinkti, ir, paskaitęs mano straipsnį, gali tik truktelti pečiais dėl mūsų „tautinės astronomijos“. Todėl aš čia ir duosiu pavyzdžių, nugirstų sodžiuje (Girkalnio valsčiuje) ir užsilikusių mano atminty. Palieku skaitytojams patiems spręsti, kiek šios žinios, padėjusios mūsų bočiams ilgus laikus orientuotis erdvėje, laike ir kasdieniuose darbuose, yra geresnės ar blogesnės už kitų tautų astrologiškus, niekuo nepagrįstus išvedžiojimus, randamus mūsų spaudoje.

Pirmoj vietoj stovi mėnulis su savo atmainomis. Lengva pastebėti, kad mėnulio atmainų suskirstymas keturiomis fazėmis — jaunu, pirmąja ketvirtimi (priešpilniu), pilnačiu ir antrąja ketvirtimi (delčia) — yra mūsų kaime tik vėliau prigijęs iš kalendorių. Senovės lietuviai išskirdavo tik du mėnulio laikotarpiu: j a u n a t į ir d e l č i ą. Jaunatis, arba jaunas mėnuo, yra dviejų savaičių mėnulio augimo laikotarpis; delčia — kitas dviejų savaičių laikotarpis, kada mėnulis eina mažyn, „dyla“. Pilnatis yra jauno ir delčios riba; ši riba yra gana tiksliai nustatoma: gauname delčią, kai patekanti saulė užtinka dar danguje nesuspėjusį nusileisti mėnulį. Jauno pradžia sunkiau nustatoma, nes jis pasirodąs tik į trečią vakarą, ir tai tik trumpam laikui; iš čia atsirado posakis: „pasirodė, kaip jaunas mėnuo, ir vėl jo nėra“.

Šiuodu laikotarpiu — jaunatis ir delčia — mūsų bočių buvo rišami su įvairiais jų kasdienio gyvenimo įvykiais. Jaunas mėnuo dažnai prausiasi, t. y. jaunam stojus gauname lietų. Jauname viskas tarpsta, auga, kaip ir pats mėnulis; tai yra tinkamas laikas sėti, sodinti. Delčioje — atvirkščiai, viskas nyksta: suvalyti vaisiai, daržovės — pūva; delčioje nukirsto medžio kelmas neleidžia atžalų; delčioje nukirpti plaukai greitai neatauga.

Panašių taisyklių yra labai daug. Mes visas panašias taisykles linkę bendrai vadinti prietarais; tačiau meteorologija jau daug panašių taisyklių yra patvirtinusi, išaiškinusi mokslo pagrindais. Sodiečio darbų vaisiai labai priklauso gamtos reiškinių, jam nesuprantamų; sodietis stengiasi suprasti

įvairių gamtos reiškinių tarpusavio sąryšį, tik jam ne visada pasiseka pastebėtąjį sąryšį logiškai pagrįsti. Šis sodiečio artimumas su gamta daro jį tariamai prietaringesnį už miestietį.

Apie ekliptiką pirmą supratimą esu gavęs sodžiuje, kai man paaiškino, kad žiemą mėnulis pilnaty eina aukštai dangumi, o vasarą atvirkščiai — žemai viršum horizonto; sodiečių žodžiais tariant, žiemą mėnulis pilnaty einąs „saulės vasaros taku“, o vasarą — „saulės žiemos taku“, t. y. saulė ir mėnulis „pasikeičia takais“.

Svarbu būtų surinkti žvaigždynų ir atskirų žvaigždžių vardus, nes plačiau žinomų yra tik keletas: Sietynas (Plejados), Grįžulio (Grigo) Ratai, Šienpjūvys (Orionas). Sunku tikėti, kad jų neatsirastų daugiau.

[Apie senovės lietuvių astronomiją prof. Kodatis šiaip rašo Lietuviškojoj Enciklopedijoj (I, 1334): „Lietuviai turi labai senų žvaigždžių pavadinimų, kaip štai: Didelieji grįžalių (arba grįžulio, grįžo, grigo) ratai (ursa major); mažieji grįžalių ratai (ursa minor); Jukštandis (kasiopeja), Sėtynas arba Sietynas (pleiades), Kibelka (taurus), Šienapiuviai arba Šienpiuviai (orion), Dangaus svarstyklės (cygnus su lyra ir aquila), Paukščių Takas. Prie šio turto, turi būti, priklausąs ir žinomas pasakojimas, kuriuo norima išaiškinti mėnulio fazės. Išėmus pavadinimus „Didieji ir mažieji grįžalių (grįžulio, grigo) ratai“, kurias konfiguracijas ir vokiečiai panašiai vadina „Didieji ir mažieji dangaus ratai“, kiti žvaigždynų pavadinimai neturi sau lygių kitų tautų kalbose. Sprendžiant iš pavadinimų Sėtynas arba Sietynas ir Šienpiuviai, lietuviai, suteikdami šiuos pavadinimus, jau buvę sėsliai — ūkininkai. Įdomus pavadinimas yra Dangaus svarstyklės, aiškinamas, kad Lyra su Vega yra svarstyklių „viena torielka, ant kurios uždėta voga“, o Aquila „antra torielka, ant kurios voga“... tai esąs tipingas lietuvių pavadinimas... Pavadinimas Paukščių Takas, neturi... kitose kalbose sau lygaus. *Red.*]

Žvaigždynų paros judėjimas danguje mūsų bočiams buvo gerai pažįstamas: žvaigždynai, drauge su gaidžiu, mūsų bočiams pavaduodavo laikrodį. Yra užsilikęs posakis: „Vyrai, kelkit: Grigo Ratai ant stogo“. Laiką parodydavo taip pat Sietynas ir Šienpjūvys. Šį pastarąjį Maironis, matyt, buvo klaidingai supratęs, sakydamas: „septyni, antai, šienpjūviai“; teturime vieną Šienpjūvį, sudarytą iš septynių žvaigždžių.

Buvo pažįstamas mūsų bočiams ir dangaus vaizdo pasikeitimas įvairiais metų laikais; apie tai galime spręst kad ir iš posakio: „kumelė vejoj — Sietyns pazaroj“ (pavasarį, kai arkliai leidžiami į ganyklą, Sietynas nusileidžia tuoj paskui saulę).

Šiais keliais pavyzdžiais ir pasitenkinsiu. Panašių žinių surinkę ir jas sutvarkę, gautume gražų, savą dangaus vaizdą. Mūsų kaimynai vokiečiai jau yra išleidę platų veikalą apie savo tautiečių astronomines žinias praeity (Germanische Himmelskunde, von O. S R e u t e r, München). Jie, gal būt, ir šį veikalą panaudos savo rasizmo teorijai paremti. Mes pastatykime sau daug kuklesnį tikslą: pripažinkime savo bočiams tai, kas jiems priklauso; gal tuo paskatinsime ir vieną kitą jaunuolį labiau pamilti žvaigždėtąjį dangų: jis visoms tautoms lygiai priklauso.

Į darbą galima būtų pakviesti daug ką: pradžios mokyklų mokytojus, studentiją, vyresnių klasių moksleiviją per kosmografijos mokytojus ir šiaip gerų norų šviesuomenę, dažniau susiduriančią su sodžiumi.

Pirmutinis išradėjas—gamta

Pagal Roberto E. Martin'o straipsnį žurnale „Popular Science" New York, 1933 m. Spalių mėn.

Kai Didžiojo karo metu pirmą kartą buvo panaudotos nuodingos dujos priešininkų kariuomenei išnuodyti, tai šitai laikyta kaž kokiu nauju dalyku. Tačiau daug anksčiau prieš tai, kaip žmogus sugebėjo pasidirbdint grubiausius titnaginius ginklus, gamta jau daugelį savo gyvųjų padarų buvo parengusi kariaut cheminį karą.

Norėdamas tuo įsitikinti, nepraeik nepavartaliojęs nė vieno ant žemės gulinčio akmens, ypač drėgnose vietose. Anksčiau ar vėliau tavo trūsas bus apmokėtas: išgirsi silpną ūžesį ir pamatysi, kaip nuo ten tūnojusio vabalo kils melsvų dūmelių mažytis debesėlis. Kai tokį vabalą nori pulti koks jo nepritelius, tai jis nuo jo atsigina paleisdamas tų dujų debesėlį, kuris ir padeda vabalui pasislėpti, ir, be to, jo nepritelių dar paraližuoja. Dėliai šio sugebėjimo savo neprietelius apsvaigint dujomis, šios rūšies vabalai ir vadinami vabalais bombininkais.

Kai kurios skruzdžių rūšys ginkluotos rūkščių švirkščiamuoju aparatu. Kai jas kas puola, tai jos iškelia galvą ir iš savo nasrų ištreškia skruzdinės rūkšties srovę, pasiekiančią apie 12—13 cm atstumo punktą.

Imkime tokius ginklus, kaip lankas bei strėlės (saidokas), šautuvas ir kiekvienas kitas ginklas, kuris išmeta šovinį. Manytum, kad tai tik žmogus juos galėjo sugalvoti. Bet net ir šiokius ginklus gamta jau buvo išradusi anksčiau, kaip žmogus. Antai, šaunamaisiais (= medžiagą metamaisiais) ginklais naudojasi daugelis augalų ir gyvulių. Tur būt nuostabiausį čia pavyzdį rodo medžiojamasis šautuvas Indijos vandenyse gyvenančios žuvies, vadinamos žuvimi šauliu (*Toxotes jaculator*). Jos svarbiausią maistą sudaro vabzdžiai, prisilaikantieji ant augalų lapų netoliese vandens paviršiaus. Kalbamoji žuvis, negalėdama tų vabalų tiesioginiu būdu pasiekti, juos šaudo lygiai taip, kaip kiekvienas medžiotojas nudeda savo grobį iš tolo. Ta žuvis įryja vandens, o paskui savo žiaunomis taip stipriai ir taikliai jį iššvirkščia, kad retai kuomet nepataiko į nužiūrėtąjį vabzdį.

Medicinoj vartojami įšvirkštimo švirkštai sugalvoti tik prieš pusę šimto metų ir tuo tikslu, kad galima būtų į kraują įleisti skausmus tildančio skysčio. O gamta šį išradimą jau turėjo daug anksčiau. Tiktai gamta savąjį švirkštą pripildė nuodų, kuriais naudojasi gintis kai kurie jos padarai. Gyvatės barškuolės, kobros ir kitų nuodingųjų gyvačių nuodingieji dantys veikia (funkcionuoja) tuo pačiu principu, kaip infekcijos (įšvirkštimo) švirkštai.

Infekcinėmis adatomis ginkluotos taip pat bitės, širšės ir kai kurios skruzdžių rūšys; tos jų adatos (gyliai), įdurdamos kitų vabzdžių kūną, juos užmuša, o žmogui padaro nemalonaus skaudėjimo (sugėlimo).

Kad ir gamta labai dažnai tūlą mūsiškių išradimų jau buvo pirmiau turėjusi, tačiau žmogus savus išradimus tik retais atvejais yra padaręs imdamas pavyzdį iš gamtos. Tačiau taip yra atsitikę pirmą kartą statant kristalinius Londono rūmus; tai buvo pirmutinis tik iš plieno ir stiklo pastatydintas trobesys, koki dabar visur statomi fabrikams ir geležinkelių salėms.

1854 metų parodai Londone turejo būt pastatydintas didelis trobesys, bet nė vienas architektas neįstengė nubraižyt tokio plano, kuris būtų patenkinęs visus statomus reikalavimus. Staiga vienas sodininkas, Juozas Paxton'as, stambiais bruožais nubraižė projektą, paremdamas jį

visai nauju principu. Jis buvo detaliai išstudijavę vandeninio augalo *Victoria Regia* milžiniškus lapus, kurių kai kurie gali pakelt net mažą vaiką, ir suradęs tų lapų keliamosios jėgos stiprumo paslaptį. Paxton'as tat nukopijavo didžiųjų lapų atramų santvarką, jų vietoj įstatė plieninius atramus, o tarpus užpildė stiklu, ir kristaliniai rūmai buvo baigti. Tuo būdu šis, iki tol niekam nežinomas, sodininkas savo originalia ideja pagarsėjo kaip architektas; bet tą idejąą, matėme, jis buvo paėmęs iš augalo.

Kiekvienas žino, kad tvanki vasaros diena po staigios audros atvėsta. Fizikas žino ir dėl ko taip yra: oras atvėsta dėl to, kad susivartoja karštis, buvęs reikalingas paverst garais dabar lietaus pavidalu išlytą vandenį. Kai kurios substancijos, tokios kaip amoniakas ir anglirūkštė, garuodamos suvartoja daugiau šilimos kaip vanduo ir dėl to labiau atvėsina aplinkumą. Šį faktą žmogus panaudojo dirbtiniu būdu ledui pasidaryti (Plačiau apie tai galima rasti inž. Šulco straipsny „Dirbtinis šaltis ir dirbtinis ledas". Kosmos 1932, 57—83 pusl. su 23 brėžiniais).

Tačiau gamta garuojančios anglirūkštės ir garuojančio vandens veikimą senai panaudojo vieno Indijos augalo konstrukcijoj. Šiam vijokliniam augalui dažnai tenka kęsti nuo sausros. Kad galėtų ilgiau pasilaikyt iš oro gaunamą vandenį, jis naudojasi vėsinamuoju aparatu. Kai kurie jo lapų turi karafos pavidalą. Nuo stiebo iki šios karafos dugno eina ilga išsišakojusi šaknis. Karafos vidinė sienelė išskiria vandens ir anglirūkštės. Kai šis vėsinantis mišinys garuoja, tai temperatura karafoj krinta ir dėl to oro drėgmė nugula ant karafoj esamos šaknies, nuo jos nuteka ant karafos dugno, ir paskui tas vanduo sunaudojamas augalo reikalui. *Pr. Dovydaitis*

(B. d.)

Ar galima iš nagų pažinti žmogų sergant džiova?

Vienas New Yorko gydytojas, Dr. A. G. Hahn, ištyrė sunkiai džiova sergančių 50 žmonių nagus ir įsitikino, kad jų visų nagai kriaupuoti, išraižyti išilginėmis vagelėmis. Paskui jis ištyrė nagus 50 žmonių džiova sirgusių, bet visai pasveikusių. Jų nagai pasirodė esą visai lygūs. Be to, jis pastebėjo, kad visų džiovininkų nagai yra melsvos spalvos ir juo sunkesnis ligonis, juo tas melsvumas tamsesnis.

Paskaičiusi šią žinią, peržiūrėjau su didinamuoju stiklu 20 žmonių (savo šeimos narių ir pažįstamų, visai sveikų žmonių) nagus ir štai kokių išvadų teko padaryti: dešinės rankos pirštų nagai, išskiriant nykštį, visi lygūs. Kairės rankos visų pirštų nagai ir dešinės nykščio nagas daugiau ar mažiau ruožuoti. Mano manymu, tai yra todėl, kad dešine ranka dirbdami daugiau duodame progos jos pirštų nagams nusitrinti, o nykščio nagas, dėl savo padėties, nudyla mažiau. Taip pat kairės rankos pirštų nagų paviršius mažiau nusitrina, todėl jame esantieji nelygumai pasidaro didesni. Tai galimas daiktas, kad Dr. Hahn'o pacientų nagų kriaupuotumo ryšys su tuberkulozu nėra fiziologiškas, bet tik atsitiktinas, nes ilgai sirgusių silpnų ligonių nagai neturi progos nudilti.

Kitas dalykas — melsva nagų spalva. Čia tuberkulozo fiziologiškas ryšys su nagų spalva visai galimas, nes plaučiais sergančių kraujas negali gauti užtektinai deguonies. O jau senai yra žinoma, kad kraujas, kuriam trūksta deguonies, pasižymi melsvu atspalviu. *A. Prielgauskienė*

GAMTOS DRAUGAS
Popularus „Kosmo" skyrius
1935 metų Vasario mėn.

Iš ko susideda Saulė ir žvaigždės?

Dr. P. Slavėnas, Kaunas

Apie Saulės ir žvaigždžių sudėtį pavyksta sužinoti tiriant jų šviesą spektroskopu. Dar 17-me šimtmety didis anglų mokslininkas Newton'as (sk. Njutonas) nurodė, kad Saulės šviesa, pereidama pro stiklinę prizmą, skyla į įvairios spalvos spindulius: gaunamoji įvairių spalvų juosta vadinama šviesos spektru.

Ilgainiui šitas reiškinys buvo giliau ištirtas. Pereitojo šimtmečio pradžioje buvo išaiškinta, kad šviesa susideda iš tam tikrų, įvairaus ilgio bangų. Šviesos spalva yra susijusi su bangos ilgiu. Trumpesnės bangos teikia akiai vyšninės (violetinės) spalvos įspūdį, ilgesnės — duoda mėlyną, žalią, geltoną ir pagaliau raudoną spalvą. Saulės šviesa — tai įvairių bangų mišinys. Įvairūs spinduliai, praeidami pro stiklinę prizmą, nevienodai persilaužia: raudonieji spinduliai — visų mažiausiai, vyšniniai — visų daugiausiai. Saulės šviesa skyla į savo sudėtines dalis, ir taip atsiranda šviesos spektras.

Tas pats reiškinys kartais įvyksta gamtoje: lietaus lašai taip pat gali skaidyti Saulės spindulius; kuomet tai įvyksta, atsiranda visiems žinomas reiškinys, lietuviškai vadinamas Vaivorykštė, arba Laumės juosta.

Ilgainiui, vietoje paprastų stiklinių prizmų, padirbdinta kitokių, kur kas tobulesnių įrankių šviesai skaidyti — vadinamųjų spektroskopų. Prasidėjo tolesni svarbūs atradimai. Pasirodė, kad Saulės spektras nėra kažkoks lygus, tolydinis įvairių spindulių rinkinys: jame buvo surasta aibė tamsių linijų — tarytum siaurų spragų. Tas pat ir žvaigždžių spektruose.

Pereitojo šimtmečio vidury du vokiečių fiziku Kirchhoff'as ir Bunsen'as, padarę laboratorinius bandymus su įvairiomis medžiagomis, nustatė kelis svarbius dėsnius. Tarp kita ko teko pripažinti, kad kiekvienas cheminis elementas, būdamas dujų stovyje, gali skleisti arba sugerti (absorbuoti) tik tam tikro (savotiško) ilgio bangas. Todėl šviesos sudėtis rodo, iš ko susideda šviečianti medžiaga. Pavyzdžiui, užtenka įkišt į liepsną kad ir truputį paprastos valgomosios druskos, kaip tuojau liepsnos spektre pasirodo tam tikra linija, priklausanti metalui natriui, kuris, kaip žinoma, įeina į druskos sudėtį. Spektro tyrimas, arba spektro analizė, pasirodė nepaprastai naudinga chemikams. Kaitinant bet kurį mineralą, arba įdedant jį į liepsną, tuoj galima spektroskopu patirti, iš ko tas mineralas susideda. Lygiai taip pat astronomai sprendžia apie karštų dangaus kūnų sudėtį. Spektrų analizė astronomui yra dar svarbesnė kaip chemikui, nes astronomas ir neturi kitokių tyrimo priemonių, tuo tarpu kai chemikas galėtų apsieiti ir be spektroskopo.

Dabar panagrinėkime, kaip susidaro Saulės spektras. Saulės paviršius susideda iš kelių sluoksnių. Tas sluoksnis, kuris duoda daugiausia šviesos, vadinamas fotosfera. Tenai esama didžiulio karščio (apie 6000 ^{0} C) ir

nemažo spaudimo. Fotosfera nėra permatoma; taigi, ji yra žemiausias sluoksnis Saulėje, kurį siekia žmogaus žvilgsnis. Įvairios medžiagos fotosferoje, būdamos gerokai suspaustos, netenka savo charakteringų spinduliavimo savybių: jos skleidžia įvairių įvairiausias bangas, ir tokiu būdu duoda šviesų, tolydinį spektro pagrindą. Iš tos šviesos galima spręsti tik apie temperaturą.

Saulės fotosferą dengia retesnė atmosfera, kur įvairių medžiagų garai nenustojo savo požymių, skleisdami arba sugerdami tik tam tikro ilgio bangas. Žemutinėje Saulės atmosferos dalyje—vadinamame „apvertimo sluoksnyje“ (apverčiamajame, arba reversijos, sluoksnyje) – atsiranda spektro linijos. Saulės atmosfera susilpnina kai kuriuos spindulius, einančius pro ją iš fotosferos. Taigi, spektre atsiranda tamsesnės spragos — spektro linijos, liudijančios Saulės atmosferos sudėtį.

Aukščiausia Saulės atmosferos dalis — vadinamoji chromosfera — yra taip reta, kad paprastam Saulės spektrui mažai daro įtakos. Bet per užtemimus, kai Mėnulis uždengia visą Saulę, išskyrus pačius kraštus, chromosfera išeina aikštėn, tarytum koks raudonas žiedas. Tąja proga galima stebėti jos spektrą ir tirti jos sudėtį.

Spektroskopiniams tyrimams prasidėjus, Saulės spektre tuoj buvo pamatyta daugybė linijų. Pasirodo, kad Saulėje esama vandenilio, geležies, natrio, kalcio, aluminio ir kitų žinomų cheminių elementų. Pasitaikė Saulės spektre taip pat ir nežinomų linijų. Antai, per Saulės užtemimą 1868 metais Saulės chromosferos spektre buvo pastebėta nežinoma linija. Tuoj buvo padaryta išvada, kad ji priklausanti dar nežinomam cheminiam elementui, kuris buvo pavadintas h e l i u (iš graikų žodžio h é l i o s — saulė). Praėjus apie 30 metų, anglų chemikas R a m s a y (sk. Ramzi) surado tą patį helį Žemės ore labai mažu kiekiu.

Bet Saulės spektre nebuvo surasta linijų, priklausančių kai kurioms Žemės medžiagoms. Pavyzdžiui, galėtų atrodyti, kad Saulėje nesą nei aukso, nei chloro, nei gyvsidabrio. Tokių medžiagų yra gana ilgas sąrašas: nė viena jų nepalieka pastebimų žymių Saulės spektre. Tačiau būtų labai neatsargu tvirtinti, kad Saulėje tų medžiagų ir tikrai nėra. Gali būti labai įvairių priežasčių, dėl kurių kai kurie cheminiai elementai darosi nepastebimi. Chloras, bromas, auksas ir daug kitų medžiagų turi savo ryškiausias spektro linijas nematomoje spektro dalyje — tarp ultra vyšninių spindulių, kurių nepraleidžia Žemės atmosfera. Elementas cezis, atvirkščiai, turi savo svarbiausią liniją tarp ilgų, infraraudonų spindulių, kurie taip pat blogai prasiskverbia pro Žemės orą. Pagaliau, daugelio elementų spektrai dar nėra pakankamai ištirti, kad galėtume apie juos bet ką griežtai tvirtinti. Kur kas daugiau yra pagrindo manyti, kad Saulėje yra tie patys cheminiai elementai kaip ir Žemėje.

Pastaraisiais laikais cheminis Saulės tyrimas daromas ne tik kokybiniu, bet ir kiekybiniu atžvilgiu. Dedama pastangų sužinoti, kiek nuošimčių įvairių medžiagų yra Saulėje. Tai nėra iš karto aišku. Kai kurios cheminės medžiagos, pavyzdžiui natris, net ir labai mažu kiekiu duoda ryškias spektro linijas. Ir atvirkščiai: pasitaiko elementų, kurie tarytum nenori duoti žinių apie save. Spektro linijų ryškumas pareina ne tik nuo procentinio medžiagos kiekio, bet ir nuo kitų veiksnių, būtent, nuo temperaturos

ir spaudimo. Priėmus visa tai dėmesin pasirodo, kad Saulėje yra daug vandenilio, kalcio, silicio, geležies ir kitų, gerai žinomų Žemėje elementų. Žemės plutoje, kaip žinoma, vyrauja silicis, kalcis, aluminis, magnis. Žemės gelmės susideda, tur būt, daugiausia iš geležies ir nikelio. Visų šitų medžiagų gausiai pasitaiko ir Saulėje. Skirtumas yra tik tas, kad Saulėje turi būti, palyginti, labai daug lengvųjų dujų — helio ir vandenilio. Žemėje tų dujų nuošimtis yra kur kas mažesnis. Tai yra dėl to, kad Žemė, būdama mažesnė už Saulę, nepajėgia savo trauka sulaikyti labai lengvų elementų.

* * *

Dabar paklauskime, iš ko susideda žvaigždės? Žvaigždžių spektrai pasirodo labai įvairūs. Vienur, panašiai kaip Saulės spektre, matoma daugybė plonų linijų, priklausančių daugiausia įvairiems metalams. Kitur matomos tik kelios linijos. Dar kitur, spektras atrodo plačių tamsių juostų perskirtas. Galima būtų pamanyti, kad žvaigždės labai skiriasi savo sudėtimi. Bet, dėmesingiau panagrinėjus, pasirodo, kad spektro išvaizda visais atvejais pareina daugiausia nuo temperaturos ir iš dalies nuo spaudimo žvaigždės atmosferoje. Esant nevienodoms temperaturoms, įvairūs cheminiai elementai pasireiškia nevienodai. Labai karštose žvaigždėse, kurių temperatura siekia 20.000^0 C, už vis aiškiau matomas helis; o kitos medžiagos vos tepajėgia duoti pastebimų spektro linijų. Žemesniose temperaturose helis tarytum netenka jėgos; už tat išeina aikštėn visoki metalai. Dar žemesnės temperaturos raudonose žvaigždėse cheminiai elementai pradeda jungtis; tatai taip pat palieka spektre savo žymių. Tačiau procentinis įvairių cheminių elementų kiekis visais atvejais turi būti gana vienodas.

Koks gi yra tų medžiagų stovis? Turime suprasti, kas darosi žvaigždėse, turėdami galvoj jų aukštą temperaturą. Iš dalies tai galime patirti fizikos bandymais. Tiesa, žvaigždės yra labai karštos; tačiau jų temperatura toli gražu nėra nepasiekiama technikos priemonėmis. Pavyzdžiui, patalpinus elektros lanką (kitaip vadinamą — Volto lanką) į suspaustas dujas, galima turėti daugiau kaip 5000^0 C karščio. Taigi, nedaug trūksta iki Saulės temperaturos. Kita priemonė aukštai temperaturai gauti — tai vielų sprogdinimas elektros pagalba. Labai stipri elektros srovė iš karto paleidžiama per trumpą, ploną vielą. Įvyksta, kaip sakoma elektrotechnikoje, „trumpas sujungimas“: viela iš karto baisiai įkaista ir pavirsta garais; elektros srovė tuoj nutrūksta. Per tą akimirksnį temperatura kartais gali prašokti 30.000^0 C, — taigi daugiau, kaip karščiausių žvaigždžių atmosferose.

Ką gi galima būtų pasakyti apie medžiagų stovį tokiame karštyje? — Visų pirma netenka abejoti, kad, temperaturai kylant, po viens kito išsiskirsto visi cheminiai junginiai. Galų gale lieka tik grynų cheminių elementų mišinys. Gerai žinome, kad organiniai junginiai, pavyzdžiui cukrus, jau kelių šimtų gradų karšty išsiskaido į anglį, vandens garus ir t. t. Vandens garai tarp 900 ir 1000 gradų ima savaime skilt į vandenilį ir deguonį. Toks pat likimas, temperaturai kylant, laukia visus kitus cheminius junginius. Daugiausia atsparumo rodo kai kurie angliavandeniliai, cianas, karbidai, o taip pat kelių metalų oksidai, pavyzdžiui — titano oksidas, cirkono oksidas ir kalkės. Šitų junginių žymės pasitaiko raudonų žvaigždžių spektruose, o taip pat Saulės dėmių spektre. Bet jau Saulės fotosferoje, kur temperatura siekia 6000 gradų, ir čia suminėtos medžiagos žymia dalimi

Australijos pirminiai gyventojai

Pagal R. B. Davison'o straipsnį
žurnale „The Empire Review", Londonas 1934 m. Liepos mėn.

Visiems žinoma, kad materialistinio evolucionizmo tikėjimas visą žmogų laiko esant evolucijos keliu išsiplėtojusį iš žemesnio gyvulio ir dėl to nuo gyvulio skirtingą ne kokybiniu, bet tik kiekybiniu atžvilgiu. Šis tikėjimas turi ir iš jo išvedamų dogmų. Viena tokių dogmų — tai kad vadinamas primitivinis, arba pirmovinis, bekulturis (tiksliau būtų pasakyt — becivilizacinis) žmogus yra tokia būtybė, kuri prie gyvulio stovi daug arčiau, kaip vadinamas civilizuotas europietis ar amerikietis. Šiokia dogma tiesioginai eina iš sakytojo tikėjimo: jei žmogus kilęs iš žemesnio gyvulio, tai primitiviniame žmoguje gyvulio būtybės dar turi būti daugiau, kaip civilizuotame žmoguje, kuris jau esąs pažengęs tolyn nuo gyvulio, tapęs „tobulesnis" ir vis

---

turi skilt į savo elementus. Karštesnėse žvaigždėse cheminių junginių, veikiausiai visai nėra.

Pakankamai žemoj temperaturoj kiekviena medžiaga pasidaro kieta. Temperaturai kylant, kieti kūnai virsta skysčiais, o skysčiai — dujomis. Taigi, kiekvienas kūnas, kylant temperaturai, anksčiau ar vėliau pavirsta dujomis. Didelis spaudimas kiek sutrukdo šitą procesą; tačiau sustabdyti jo negalima jokiomis priemonėmis. Pavyzdžiui, vanduo normaliose sąlygose (vienos atmosferos spaudžiamas) verda 100^0 temperaturoj. Uždarame katile, dideliai spaudžiamas vanduo, kad jis užvirtų, reikalingas aukštesnės temperaturos. Tačiau, 365^0 gradų temperaturoj vanduo virsta dujomis, nepaisant bet kokio spaudimo. Šita riba vadinama kritiška vandens temperatura. Kiekvienas cheminis elementas taip pat turi savo kritišką temperaturą. Ją pasiekus, medžiaga vis tiek virsta dujomis, nepaisydama jokių apystovų. Žvaigždžių atmosferose, kur spaudimas nėra didelis, įvairios medžiagos lengvai pavirsta dujomis. Einant gilyn, spaudimas auga, bet taip pat auga ir temperatura. Todėl ir tenai vyrauja dujų stovis. Gal tiktai Saulės dėmėse, o taip pat šaltesniose, raudonose žvaigždėse kai kurios medžiagos galėtų suskystėti ir sudaryti lašų debesis. Tačiau ir ten didelė medžiagos dalis yra tik karštos dujos.

Taigi, aukšta temperatura žvaigždėse paverčia medžiagas dujomis ir suskaido cheminius junginius. Maža to: didelio karščio veikimu, pradeda irti net patys cheminių elementų atomai: nuo jų atskyla po viens kito neigiamai įelektrintos dalelės — elektronai. Įvyksta, kaip sakoma, atomų ionizacija. Sprendžiant iš spektrų, ionizacija pasireiškia jau žvaigždžių atmosferose — ypač karštose žvaigždėse. Žvaigždžių gelmėse tas pats reiškinys turi būti dar didesnis, ir sunku įsivaizduoti, kokia medžiagos būklė tenai vyrauja. Šiuo klausimu įvairios teorijos dar nemažai skiriasi. Vieni mokslininkai (kaip antai, Emden, Eddington ir kiti) išvedžioja, kad žvaigždės susideda perdėm iš dujų; kiti (kaip Jeans) leidžia, kad kiekvienos žvaigždės viduje turi būti skystas arba net kietas branduolys. Esamųjų mokslo duomenų dar nepakanka šiam ginčijamam klausimui išspręsti.

einąs „iš tamsios praeities į šviesią ateitį“. Pats didžiausias evolucionizmo šulas 19-me šimtmety Karolis Darvinas (Charles Darwin) savo veikale apie žmogaus kilmę net paskelbė visam pasauliui pats savo akimis matęs primitiviojo žmogaus tą baisųjį žvėriškumą, kuris jį taip nuteikęs, jog jis ir po daugelio metų paskui dar sakė bevelijąs kilt iš karžygiškos, savo draugą gelbstinčios bezdžionaitės, kaip iš visokių žiaurumų kupino laukinio. Savo šiokį sprendimą apie primitiviuosius žmones Darvinas ištarė pasiremdamas tuo savo neva patyrimu, kurį jis buvo gavęs plaukdamas laivu paliai vadinamus Ugnų žemės krantus (piet. Amerikoj). Mat, toj savo, prieš 100 metų atliktoj ir visam jo gyvenimo darbui lemiamoj, kelionėj aplink Žemę kalbamasis gamtininkas turėjo galimumo vienai kitai valandai išlipt į Ugnų žemės krantą ir jame susitikt su vietos primitiviniais gyventojais *. Ugnų žemės primitiviesiems, berods „civilizuotų“ europiečių jau baigiamiems išnaikinti, gyventojams Darvino nuplėštą šlovę šiandien yra grąžinę Martinas Gusinde ir Vilhelmas Koppers, pagrindingai tyrinėję jų gyvenimą protarpiais maždaug per ketverius metus (nuo 1918—19 m.) (plačiau visais šiais klausimais galima rasti „Sotero“ 1930 m. 2—8 pusl. ir „Ateities“ 1929 m. 10-me n-ry). Šioj vietoj aš noriu su „Gamtos Draugo“ skaitytojais pasikalbėti apie tokius pat pačius seniausius, t. y. primitiviausius, pačius pirminius Australijos gyventojus, pasinaudodamas pradžioj minėtuoju straipsniu. Šio straipsnio autorius patsai gyvena Auckland'e, Naujojoj Zelandijoj, taigi australiečių gyvenimą bus gerai pažinęs. Čia tat ir patiekiu jo straipsnio ištraukų jo paties ir mintimis kalbėdamas.

Iš visų mažai pažįstamų žmonių rasių, Australijos pirminiai gyventojai yra mažių mažiausiai pažįstami. Taip yra vyriausiai dėl to, kad jie nėra karingai nusiteikę nei savo prigimtimi nei tradicijomis, ir kad jie ramiai vis traukiasi tolyn nuo baltųjų gyventojų, kurie savo sodybas nuo pajūrio vis stumia tolyn į šalies gilumą. Kiti šių kraštų senieji gyventojai, kaip antai, maori, zulu, raudonodžiai indėnai, energingai priešinosi baltiesiems jų užpuolikams ir iš tų įsibrovėlių išsikovojo bent teorinę teisę gyvent savo gimtojoj žemėj. Tuo tarpu Australijos juododis (nigeris) pasišalino iš savo gyventos žemės be jokio pasipriešinimo. Pirminiai gyventojai dabar yra išnykę iš visų Australijos valstybių (jei neskaityt jų dar kur likus kokią saują). Jų dabar esti tik vakarinėj, žieminėj ir centrinėj Australijoj ir Queensland'e (Karalienės žemėj). Iš visa gal būt jų dar yra kokios septynios ar aštuonios dešimtys tūkstančių. Tasmanijos salos juododžiai gyventojai, buvę dar primitivesnės rasės kaip Australijos kontinento seniausi gyventojai, jau yra visi iki vieno išmirę. Dabar stengiamasi sustabdyt kontinento vietinių gyventojų išmirimą. Dėlto valdžios ir misijonierių įrengtos stotys rūpinasi juos apsaugot kiek dar jų likę.

Dar iki palyginamai neseno laiko Australijos vietiniai gyventojai buvo laikomi kaip žemiausias žmogaus tipas ir dvasiniu ir kūniniu atžvilgiais. Dabar nuo šiokios pažiūros atsisakyta ir keliama aištėn, kad ir šie žmonės galį pakilt aukštesnėn kulturon. Pirmiau buvo jau perdaug mielai tikėta, kad kulturėti jie nesugebą dėl savo menkų dvasinių sugebėjimų. Tyrinėji-

* Šios kelionės dienoraščio pilną tekstą iš rankraščio dar tik nesenai pirmą kartą išleido Darvino dukteraitė Nora Barlow: Charles Darwin's Diary of H. M. S. „Beagle“. Cambridge 1933, 460 pusl.

mas tačiau parodė, kad šiokia pažiūra nesutinka su tikrove. Baltųjų tarpe išaugęs ir išauklėtas Australijos juodukas labai veikiai pasisavina visas žinias. Jis gali būt tiek pat išmokslintas, kaip ir baltųjų vaikas.

Aš kartą — sako Davison'as—dalyvavau paskaitoj, kurią skaitė vienas grynos rasės Australijos pirminių gyventojų. Jis korektingai ir mikliai kalbėjo angliškai, jo kalba buvo nepaprastai vaizdinga (lyginant ją ne su jo rasės draugų kalba, bet su vidutiniškomis baltųjų kalbėtojų kalbomis). Tūlas vietos gyventojų labai lengvai įvalioja klasikinę muziką ir skambina gana tobulai; iš kitų išeina stiprūs mechanikai ir matematikai. Kai kas gal pasakys, kad čia tik gamtos kaprizai, kadangi tik labai nedaugelis vietos gyventojų pasiekia tokio laipsnio. Bet tai nesutinka su tikrove, nes jų tik nedaugelis ir tetur galimumo mokslintis; bet to nedaugelio didelis nuošimtis parodo turį didelių dvasinių sugebėjimų.

Kuri tad yra priežastis, kad primitivioj buklėj gyveną Australijos pirminiai gyventojai stovi žemai kulturiniu (tiksliau pasakant, civilizaciniu) atžvilgiu? Atsakymą randame dirstelėję į tas gamtos apystovas, kuriose jiems tenka gyventi. Australiečiams jų kovoj dėl būvio stigo daugelio to, kas, pav., Europos (primitiviųjų, ledynų gadynės) žmonių gyvenime vaidino lemiantį vaidmenį. Europiečiui, antai, teko grumtis su pavojingais žvėrimis—urviniais lokiais, taurais, liūtais ir hijenomis, o australiečiui tokių kovų kovoti neteko. Be to, šalia jo nebuvo jokios aukštėsnės už jį rasės, su kuria jis būtų galėjęs pasimėgint savo stiprumu ir vikrumu. Proto aštrinimas Europos rasėms buvo gyvenimo būtinumas, o australiečio protas neturėjo reikalo plėtotis.

Dar kita priežastis, tai kad Australijoj nebuvo jokių galimumų prijaukint gyvulių; tai buvo kitas trukumas plėtotis. Klimatas ir nomadiškas (bastūniškas) gyvenimas, pareinąs nuo laukinių paukščių ir žuvų gausumo ar trūkumo, sukliudė čia išsiplėtot ir statybos menui. Pastogė, kokios vietos gyventojas yra reikalingas, yra *mia-mia*, t. y. iš medžių šakų suraizgaliota laikina priedanga nuo vėjo ir saulės. Tačiau kur išradimo motina buvo reikalas (vargas), ten australietis parodė nemenko išmislumo, ir kasdienio maisto rūpestis visai savotiškai paaštrino jo protą.

Gerai yra žinomi kai kurie australiečių ginklai, toki kaip bumerangas ir metamoji lazda jietims svaidyti. Visiems geriausiai žinomas bumerangas, turįs pusmėnulio pavidalą, vieną šoną paplokščią, kitą lengvai išgaubtą ir su išilgai padarytu įrėžimu. Šiokios konstrukcijos dėliai aukštyn mestasis bumerangas, du ar tris kartus apsisukęs ore, nukrinta vėl prie metusio kojų. Šioks bumerangas skiriamas ne grobiui numušti. Grobiui mušti vartojami sunkesni, įvairiausių pavidalų bumerangai, kurie prie metusiojo nesugrįžta. Grįžtąs bumerangas daugiausiai vartojamas kaip žaislas ir sporto įrankis. Tačiau jis kai kuomet panaudojamas ir medžioklei. Vieną įdomų jo pritaikymą ir paukščiams gaudyt Davison'ui papasakojęs vienas pietinės Australijos vetinis gyventojas.

Paupiais dažnai esti žiogių (lagunų). Tai yra senos upių vagos dalys, kurios vandens užliejamos potvynio metu. Upei grįžus prie normalaus vandens aukščio, žiogiai telkšo nuo upės atskirtų ežeriukų pavidalu. Juose įsigyvena daug ančių ir kitų vandeninių paukščių. Tiems paukščiams gaudyti vietos gyventojai pridirba tinklų iš stiprių medžių žievės plaušų ir priraiz-

(Tęsinys ir pabaiga 27-me puslapy)

Kilbukas (*Gobio fluviatilis*)

Gim. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Kilbukas — visiems pažįstama, nedidelė mūsų krašto žuvelė, kurios meškeriojimu daugelis jaunų žuvautojų pradeda žuvų gaudymo pamėgimą. Jisai turi pailgą ir apvalų, arčiau galvos kiek storesnį, o uodegos galan laibėjantį kūną. Galvą kilbukas turi podidę ir storoką, kaklą ir viršugalvį iškilius. Akys didelės, šonais padėtos ir auksinės — gelsvomis arba gelsvai pilkomis rainutėmis; pakankamai žvalios ir greitai pastebi priešą. Priešakinės ir užpakalinės nosies angelės atsiveria bendroje duobutėje ir nuo vienos kitų atskirtos odos raukšle. Nasrų anga — apačioje snukio; lūpos mėsingos, žiomenys platūs, o jų kertelėse du, po vieną kiekviename šone, ūsu, kuriuodu priglaustu prie galvos vos tesiekia akis. Nugaros pelekas augštumu pralenkia savąjį ilgumą ir šalia minkštų spindulių turi dar keletą kietų; pauodegio pelekas nustumtas gerokai į užpakalį; uodegos pelekas giliai iškirptas. Ilgumo suaugę kilbukai tesiekia 12—15 cm, retkarčiais iki 18 cm; svorio retkarčiais jie siekia ir ligi 100 g. Kūno paviršių dengia skujos, kurios didelės, plonos, minkštos ir netvirtai laikosi. Kūno spalvą kilbukas turi šią: nugara tamsiai pilko dugno su tamsiai žaliomis arba tamsiai mėlynomis dėmėmis, kurios ypatingai ryškios šonuose ir sudaro čionai išilginę juostelę; šonai šviesesni, o papilvė gelsvai balkšva; nugaros ir uodegos pelekai pamarginti juodai juosvomis dėmėmis gelsvame dugne. Bendrai imant, kilbukas — dugninė žuvelė, kuri savo kūno spalva darosi beveik nežymi, sunkiai pastebima jos gyvenamoje vietoje.

Kartais tenka susidurti ir su tokiais kilbukais, kurie kuo-ne-kuo, ypatingai kūno spalva skiriasi nuo prieš tai duotų šiuo reikalu nurodymų. Tai turėkime galvoje, kad tokiais atsitikimais susiduriame su tam tikromis kilbuko atmainomis, kurios susidaro jį gyvenamosios vietos, maisto ir kt. aplinkybėms beveikiant. Gyvenamąją vietą kilbukas paprastai apsirenka tokią, kad vanduo būtų tyras, o dugnas sėklus ir smėliu arba, dar geriau, žvyriu ir akmenėliais padengtas. Gilių ir žolėtų vietų nemėgsta, patinka jam sėklumos prie smėlio, bet dar dažniau jį gali sutikti besislapstantį kur nors prie akmenėlių arba dugno žvirgždelių. Paleistas į bet kurį upės duburėlį, tuojau pakyla arčiau vandens paviršiaus ir pakraščių. Sutinkamas bet kuriame nurodytų privalumų upelyje, upėje, ežeruose ir balose, net požeminiuose vandenyse. Sūraus vandens nemėgsta, bet upių žiotyse ir ties jūromis įsigyvena. Minta įvairia dugnine fauna: kirmėlėmis, šliužais, vandeninių vabzdžių vikšrais ir kt. Mėgsta pūvančią mėsą. Kai 1683 m. turkai gavo didelį smūgį prie Vienos miesto, ir kai jų nugalėtojai, kitaip nesugalvoję atsikratyti nuo kovoj kritusių žmonių ir arklių lavonų, suvertė juos Dunojun, tai kiek vėliau buvo pastebėta ties suverstais lavonais ir juose devynios galybės kilbukų, kurie džiaugėsi netikėtu grobiu. Paragauja kilbukas ir augalinio maisto, įvairių kripšlų ir pūvančių vandenyje medžiagų, tačiau duonos, kaip tvirtina mūsų meškeriotojai, jisai neliečiąs. Alkani kilbukai grobį paprastai puola visu būriu ir varžosi dėliai jo, o būdami sotūs net nuo slieko, jų taip mėgiamo, nusisuka ir jo pagundai nepasiduoda.

Kilbukų nerštas įvyksta pavasarį (vienais nurodymais dar Kovo mėn.› kitais — Gegužės mėn.) ir trunka apie 4 savaites. Prieš nerštą kilbukai darosi tamsesni, o sulaukus neršto patinų pakaušį, nugaros ir šonų skujas, krūtinės pelekų spindulius padengia smulkūs išbėrimai; odoje pasidaro nedidelių išaugų. Be to, prieš nerštą kilbukai, kurie žiemą gyveno ežeruose ir balose, eventualiai plaukia į upelius ir ieško čionai sėklesnių vietų. Suradę panašesnę vietą, jie šliaužioja čionai dugnu, trinasi į akmenis, nugara net iš vandens išsikiša ir, šerdami uodega į dugną, taip pliaukši, kad net aplinkui tos vietos girdėti. Kiaušinėliai, kurių kiekviena patelė parūpina 1000—3000, esti mėlynos spalvos, mažučiai ir nedidelėmis krūvelėmis paliekami prilipinti prie akmenėlių arba vandeninių augalų. Per krūvelių mažumą jų nepastebi įvairūs priešai, ir tatai daro kilbuką pakankamai vislų. Nerštą baigę seniai kilbukai grįžta į ežerus ir kt. jų gyvenamas vietas, o išsiritę iš kiaušinėlių jaunikliai minta įvairia gyvulinės ir augalinės prigimties mažuomene, sparčiai auga ir ligi rudens pasiekia 2 cm ilgio. Jaunikliai kilbukai paprastai vaikšto dideliais būriais.

Kilbukas pakankamai visuomeniškai nusiteikęs ir dažniausiai sutinkamas būreliais bevaikščiojant; retkarčiais pamatysi jį pavieniui, nuo kitų atsiskyrusį beplaukiojantį. Kaip minėta, pataikęs sėklią vietą jisai vaikšto paliai dugną, o jei vieta esti kiek gilesnė — kyla į vandens paviršių. Pastebėta taip pat, kad mažesni, kokių 5 cm ilgumo, kilbukai turi paprotį prieš lietų vandens paviršiumi vaikščiot ir uodegytėmis pliaukšėti. Ramiai beplaukiodamas paliai žvyrą ir akmenis, kilbukas prisiglaudžia retais atsitikimais ir prie žolių. Jei kilbukai kiek tolėliau paplaukia, tai, radę jiems patogesnę vietą, mėgsta joje kuriam laikui sustoti. Kai kurie nepritýrę meškeriotojai mano, kad kilbukui stingą apsukrumo ir vikrumo; kiti jį net kvailoku tinginiu pavadina. Daro tokio įspūdžio tiktai alkani kilbukai, kurie visu būriu puola grobį ir lengvai duodasi pagaunami. Tačiau sotus kilbukas, žiūrėk, slieko neliečia ir pavojų pajutęs vienu metu žybteléja ir pranyksta. Alkani kilbukai, ypatingai kurie didesnio daro įspūdžio, kad jie junta paslėptą slieke kabliuką, visokiais būdais stengiasi tą slieką nunerti, suka aplinkui slieką ir, galop, jį nugnyba. Žiemos metu kilbukai gyvena gilesnėse ežerų ir upelių bei upių žiočių vietose.

Kilbukus gaudo, daugiausia maži vaikai, meškerėmis, nedideliais ir tankiais tinklais arba šaudo nedidelėmis strėlomis, kuriomis taikoma nudėti prisiglaudusi prie dugno žuvelė, o kad patogiau būtų taikyti, tai strėlos galas kišamas vandenin. Vietomis naktį, žibintuvais pasišviesdami, juos žeberklėliais bado. Daugiausia jų pagauna meškerėmis, ir taip lengvai, kad net menkas, pradedantis meškeriotojas prigaudo jų pilną kibiriūkštį. Paprastai ant nedidelio meškerės kabliuko pamaunamas taip pat nedidelis sliekas, kuris ir paleidžiamas su kabliuku kilbukų gyvenamoje vietoje ligi pat dugno: gaudoma žuvelė dugnu vaikšto. Kai kilbukas pradeda slieką imti, nereikia tuojau traukti, nes besivaržydami dėliai tariamojo grobio kilbukai meškerę tiktai timpsi, o ją nelaiku patraukus visi išbėgioja; paprastai meškerė traukiama tuomet, kai žuvelė pradeda ją vienodai į bet kurią šalį nešti. Bet... nevisuomet kilbuką ir pagausi; žiūrėk darmaniukas — taip supykę vaikai jį pavadina — tampo, tampo meškerę ir, nutampęs slieką, pasišalina. Kai kurie meškeriotojai, pav. anglai, prieš gaudydami kilbukus, jų gyvenamoje vietoje

Šapalas (*Idus melanotus*)

Gim. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Šapalas pažinti ir nuo artimų jam žuvų, pav., kuojos ir kt. atskirti galima iš akių spalvos ir kai kurių kūno pavidalo pažymių. Akis jis turi nedideles, gelsvas su tamsia dėme jų viršuje. Kūnas vidutinio ilgumo, kuris 4 kartus praneša jo aukštumą; šonais mažai tesuspaustas. Praužulnūs nasrai padėti snukio priešakyje, kakta plati. Nugara neiškili. Ryklės kauluose dvi eili nuo 3 ligi 5 dantų. Skujos nedidelės, ir tuo jis skiriasi nuo artimos jam meknės (*Squalius cephalus*).

Šapalo kūno spalva esti labai įvairi ir pareina nuo daugelio aplinkybių: vietos, meto, lyties, amžiaus ir kt. Dažniausiai nugara esti juodai mėlyna arba juodai žalsva, ryškaus metalinio antspalvio; galva tokios pat spalvos, auksinio antspalvio. Šonai mėlynai šviesūs, o pilvas palšas — sidabrinio antspalvio. Nugaros ir uodegos pelekai pilkai mėlynai violetiniai, o likusieji pelekai — rausvi. Pavasarį šapalo nugara esti pilkai juosva gelsvo atspalvio, o papilvė ryškiai sidabrinės spalvos; rudeniop jo kūnas tamsėja.

Gyvenamąją vietą šapalas paprastai apsirenka ežeruose, upėse, tvenkiniuose ir, apskritai, visose vietose, kuriose jam nestinga gilaus, tyro ir šalto vandens; vasarą jį gali sutikti ir arčiau krantų, kur nors žolėse arba paliai akmenis, o žiemai jis susikrausto į gelmes.

Minta šapalas įvairia gėlųjų vandenų faunos mažuomene: kirmėlėmis, vabzdžiais ir, rasi, net mažomis žuvytėmis. Vabzdžių, pav., laumės žirgų, musių ir kt., jis turi pakankamai progos prisimedžioti, kai tie, belekiodami paliai vandenį, patenka į jo paviršių.

Pavasariop šapalai esti riebūs; jų patinai susilaukia priešnerštinio išbėrimo. Vienais nurodymais šapalų nerštas įvyksta Balandžio—Gegužės mėnesių, o kitais net Birželio — Liepos mėnesių protarpi. Vienu žodžiu, šapalai neršti ankstyvą vasarą. Prieš nerštą jie pakyla dideliais būriais iš ežerų ir žemupių į aukštupius, ir čionai neršti smėlingose ir žvy-

---

geležine mente prakasa dugną, drumsčia tenai vandenį, ir paskum meškerioja: puolę drumzliname vandenyje grobio ieškoti kilbukai greičiau pakliūva.

Pas mumis dauguma pagautų kilbukų, kai vaikai parneša juos namo, patenka katės vakarienei. Kai kurie žmonės kilbukus verda ir tiktai skundžiasi, kad tai esąs vargingas valgis — nedideliais kąsneliais tepavalgomas. Galop, valgiui niekas rimtai jų ir negaudo. Senelis K. Kluk'as, minėdamas kilbuką, sako, kad jo mėsa esanti minkšta, gardi, sveika ir net ligoniams duotina. Pietinėse Europos dalyse kilbuką, kaipo gardų valgymą, kur-nekur brangina. Ūkiškoji jo reikšmė jokia, nors kai kur juos augina upėtakių tvenkiniuose, kaipo maisto medžiagą šitai brangiai žuviai penėti. Taip pat ir mūsų ežeruose jinai tinka kitoms žuvims maistui. Pas mumis daugelis ir rimtų žuvautojų meškerioja kilbukus kaipo patogų jauką ešeriams ir lydžiams gaudyti. Peiktinas tiktai paprotys, kad pagautiems kilbukams, prieš paneriant ant palaidinio, nupiaustomi pelekai ir tuo žuvelė kankinama.

Kilbukas sutinkamas žymesnėje Europos dalyje ir vakarinėje Azijoje. Pas mumis jisai visur paprastas.

ringose, augalais apaugusiose, vietose. Kiaušinėlių išneršiama daugybė, o dviem-trims mėnesiams praslinkus gali matyti daugybę mažučių šapaliukų, kuriuos gerokai praretina plėšriosios žuvys. Mano turėtais nurodymais šapalai neršti Balandžio mėn. gale — Birželio mėn. pradžioje. Įdomu būtų, kurių šiuo klausimu turi pastebėjimų mūsų krašto žuvininkai. Neršto metu nesupratingi mūsų krašto žuvautojai daugybę šapalų išnaikina, gaudydami juos įvairiais įrankiais arba įvairių pakeliui į aukštupius kliūčių darydami.

Šapalas atsargi, pakankamai baili, greita ir stipri žuvis, kuri paprastomis aplinkybėmis gyvena pavieniui arba nedideliais būreliais. Didelio prisirišimo tai pačiai vietai jisai neturi, nes nuolatos keliasi iš vienos vietos į kitą. Šiltuoju metu šapalai gyvena lėkščiose vietose, kur nors vandenų aikštėse ir tiktai retkarčiais prisiartina į negilius krantus, o žiemą, kaip minėjau, keliasi į gelmes. Pajutęs pavojų šapalas dumia tuojau kitur, iš po vienų karklų į kitus; rankom sugautas šapalas netaip lengva ištraukti, nes jis pakankamai stiprus ir lengvai iš rankų pasprunka.

Šapalo mėsa ašakota, bet minkšta ir, kaipo maisto medžiaga, daugelio žmonių mėgiama; virinama sūriame vandenyje jinai įgyja gelsvos spalvos ir darosi panaši į lašišieną. Gaudo šapalus įvairiais žuvavimo įrankiais, pav., meškerėmis, tinklais ir kt. Meškerėmis pas mumis daugiausia gaudo vaikai, kurie kabina prie meškerės kabliuko mėšlavabalius, ožiukus, žuvytes ir kt. Pamatęs vyliojantį gabalą, šapalas puola ir godžiai praryja vylingą kąsnį: bebėgdamas tolyn jisai pajunta, kad kažkas duria į nasrus, dar smarkiau bėga, kabliukas dar labiau įsmenga, o žuvininkas tuo tarpu meškerę pakelia ir išmeta pagautą žuvį į krantą, atkabina ją nuo kabliuko ir kiša maišan. Lengva gaudyti šapalai ir tinklu, nes jie dažniausiai plauko arčiau vandens paviršiaus. Gaudo juos ir venteriais tuo būdu, kad priplaukia laiveliu prie kranto, suleidžia venterius vandenin ir taip juos ištempia, kad šapalai negalėtų sulįst į krantus. Paskum juos pabaido ir dideliu kiekiu pagauna. Gaudo juos tokiu būdu per nerštą ir, žinoma, tuo alina mūsų vandenis. Šapalai užauga ligi 80 cm ilgio ir 8 kg svorio, bet dažniausiai jie pagaunami 30 - 60 cm ilgio ir ligi 1—3 kg svorio. Didelių šapalų tačiau pagaunama labai maža, nes paaugusias žuvis žmonės tuojau išgaudo.

Šapalas dažna žuvis beveik visoje Europoje ir žymioje Azijos dalyje. Pas mumis Lietuvoje jisai sutinkamas pakankamu kiekiu daugelyje vietų.

*
* *

Minėtinas šapalas orfa, arba mažasai šapalas (*Idus minutus*) — graži, gelsvos spalvos žuvis, kuri savo kūno spalva primena auksinę žuvytę. Orfą mėgėjai augina akvariumuose ir karpių tvenkiniuose, o kadangi orfa turi paprotį plaukyti tvenkiniuose arčiau vandens paviršiaus ir, pamačiusi žuvinį vanagą, tuojau neria į gelmes, ir tuo būdu, nelyginant įspėja karpius apie gręsiantį jiems pavojų, tai šitą žuvį karpių sargu praminė ir kai kas net tyčiomis karpių tvenkinių apsaugai augina.

(Tęsinys ir pabaiga iš 22-jo puslapio)

go jų tarp medžių upės pakrantėj. Netoliese šiaip užtaisytų kilpų tarp jų ir žiogio pasislepia būrys vietos gyventojų; o kiti, užėję iš priešingos pusės, prisiartina prie žiogio ir pabaido iš jo antis; tos pakilusios lekia į upės pusę. Tuomet pasislėpusieji australiečiai pašoka ir svaido aukštyn savo bumerangus. Bumerangai, iškilę viršum paukščių pulko, vartaliojasi kaip koki vanagai ir priverčia lekiančias antis nusileist žemyn. O belėkdamas pažeme, kai kurios šmaukšt ir įkliūva į užtaisytus rezginius ir medžiotojų pigiai rankomis sučiumpamos.

Australiečiai dar praktikuoja ir kitą savotišką paukščiams gaudyti būdą. Vietos gyventojas prisiriša ant galvos kuokštėtą medžio šaką arba velėną su tankia žole, pasineria visas į vandenį lauke palikdamas tik akis ir nosies šnerves, kad galėtų kvepuot oru, ir pradeda imituot (pamėgždžiot) ant vandens plūduriuojančią medžio šaką arba žolės pluoštą. Taip užsimaskavęs jis įslenka į plaukiojančių paukščių pulką, čiumpa už kojų pirmąjį pasiektą, įtraukia jį po vandeniu, nusuka jam kaklą ir vėl paleidžia plūduriuoti; paskui vėl taiko nutverti kita ir taip toliau. Taip jis daro iki prisigaudo tiek, kiek jam reikia. Šitai jam pavyksta nepabaidant kitų paukščių.

Vietiniai australiečiai žemės nedirbo nė primitiviausiomis priemonėmis. Šitai tur būt galima paaiškint tuo būdu, kad, prieš baltiesiems įsibraujant į jų gyvenamas šalis, jie turėjo maisto perteklių ir žemės nedirbdami. Jie susimala kai kurių žolių sėklas ir iš jų kepa bandutes. Bet jie niekuomet negalvoja, kad sėklas reikėtų pasėt ir javų derlių išsiaugint.

Australietis yra ir sumanus žvejys. Upių sėkliose vietose ir jūrės įlankose gali dažnai pamatyti jo iš akmenų padirbdintus žuvims gaudyti baseinus (varžas). Į juos žuvys įvaromos, o paskui čia išbadomos jietimis. Žuvims gaudyti vietos gyventojai taip pat turi įvairiausių žeberklų, tinklų, harpunų ir spąstų.

Australijos senieji gyventojai gyvena susiskirstę giminėmis. Giminės nuo vienos kitų labai skiriasi savo tarmėmis, taip jog dažnai vienos giminės nariai nesusikalba su kitos nariais. O betgi nesantaika tarp giminių retai tekylanti. Australiečiai visai nekaringi. Jei kuomet tarp jų kyla kovų, tai tatai yra tik baudžiamosios ekspedicijos už bet kurio giminės papročio arba vedybų įsakymo sulaužymą. O jei jau kyla karas tikra prasme, tai jis kariaujamas laikantis tradicinių taisyklių, panašiai kaip dvikovėje. Kai tik tikslas pasiektas, tai kova nutraukiama ir abi pusės palieka prie to, kas buvo sutarta.

Paskutiniu laiku misijonieriai įsitikino, kad primitivūs australiečiai nėra skirti išmirt, bet kad jie gali palikt gyvent ir ateičiai, jei jiems bus sudarytas galimumas gyvent. Patyrimas parodė, kad australietis gali būt puikus gyvulių augintojas, o protingai vadovaujamas jis gali būt išmokytas ir žemę dirbti. Jis yra linksmos nuotaikos žmogus su palinkimu į jumorą ir labai pamilsta tuos, kurie elgiasi su juo draugiškai ir stengiasi jį suprasti.

P. S. Gavęs progos čia dar suminėsiu vieną seniausių Australijos pirminių giminių, vardu Kurnai, labai įdomią savomis jaunimo šventinimo apeigomis, kurias aprašė A. W. H o w i t t veikale „The Native Tribes of South East-Australia“ (London 1904); to veikalo rezultatų santrauką patiekė W. S c h m i d t S. V. D. knygelėj „Die geheime Jugendweihe eines australischen Urstammes“ (Paderborn 1923). *Pr. Dovydaitis*

Puvimas—organinių medžiagų kitėjimas

Prof. P. B. Šivickis, Kaunas

Kiekvienas augalas ar gyvulys beaugdamas sudaro savo kūną, kuris susideda beveik išimtinai iš įvairių organinių medžiagų. Kada bet kurio augalo ar gyvulio paprastasis gyvenimas pasibaigia — o dažnai ir nepasibaigus—jis miršta. Medis ar augalas nuvysta, ar vėjas jį nulaužia; gyvulys dvesia, o žmogus miršta. Jo gyvenimui pasibaigus, organinės medžiagos pasilieka beveik tokiame pat stovyje, kuriame jos buvo jam gyvenant. Bet taip tik iš viršaus žiūrint. Labai greitai jos pradeda keistis, pradeda pūti ir anksčiau ar vėliau, tinkamose sąlygose, iš to individo, kuris prieš kiek laiko išdidžiai augo, palieka tik vienos mineralinės arba neorganinės medžiagos, o visa kita pražūsta. Kas su juo atsitinka? Atsakymas trumpas — kiti matomi ir nematomi gyvi organismai jį sunaikino.

Tokiose šalyse, kur yra nemaža plėšriųjų gyvulių, didesnieji gyvuliai retai savo mirtimi gyvenimą baigia. Dar nepadvėsusius nusilpusius plėšrieji gyvuliai juos sudrasko ir viską, net ir kaulus jų suėda. Šiltose šalyse, užaugę ir pasenę dideli medžiai nepaspėja nuvirsti, kaip juose atsiranda maži, į skruzdes panašūs gyvulėliai, termitai, ir visą vidurį to nuvirtusio medžio išėda taip, kad tik viena žievė pasilieka, kuri nuo savo sunkumo pati sukrinta į gabalėlius. Mūsų šalyje tokių dalykų rečiau tepasitaiko; tačiau jei paliksi padvėsusį arklį kur nors slaptoje vietoje lauke, po kiek laiko rasi jo tik kaulus. Dalį jo sules paukščiai, dalį suės žiurkės, pelės, įvairūs vabalai, bet daugiausia jo teks mikroorganismams, arba, kaip sakoma, jis supus.

Ir visos organinės medžiagos pūva. Tas puvimo procesas labai įvairus, dėstis, kokios yra pačios medžiagos, kiek yra vandens, kiek yra oro, kokia šiluma, ir kokių mikroorganismų yra daugiau toje vietoje, kur tos pūvančios organinės medžiagos randasi. Kai kurios organinės medžiagos, kaip antai, smalingi medžiai, gyvulių kaulai labai ilgai nesupūna; o kitos medžiagos, kaip antai, gyvulių įvairūs minkštieji organai, minkšti augalų vaisiai labai greitai pūna. Drėgnoje, šiltoje vietoje, ypačiai jei ji užkrėsta įvairiais mikroorganismais, organinės madžiagos greičiau pūna, negu kur kitur. Sausoje, šaltoje vietoje be oro, organinės medžiagos gali pasilikti labai ilgą laiką visai nesupuvusios. Visa tai reikšminga, kad puvimo eigą galėtume suprasti.

Taigi, puvimas puvimui nelygus. Kad geriau išsiaiškintume, padalinkime organines medžiagas į atskiras grupes, kaip jas paprastai dalinama. Tos medžiagos yra: karboidratai, tai yra celulosės, krakmolai, cukrai ir p.; proteinai, arba baltiminės medžiagos, kurios turi savyje daugiau ar mažiau nitrogeninių, arba azotinių, medžiagų, ir taukai bei į taukus panašios medžiagos, kurias paprastai vadiname lipoidais. Įvairios neorganinės medžiagos, kad ir įeina į gyvųjų organismų kūno sudėtį, tačiau jų prie pūvančiųjų medžiagų neskiriama. Greičiausiai pūna karboidratai, kiek ilgiau, kartais net ir labai ilgai, užtrunka proteinai, dar ilgiau laikosi taukai ir lipoidai.

Paimkime kad ir tokią medžiagą kaip celulosė. Iš jos susidaro labai didelė dalis medžio kūno, o medžių puvimas mums visiems yra labai gerai žinomas. Jo puvimo eiga skirstoma į septynis laipsnius:

1. A n a e r o b i n i ų b a k t e r i j ų v e i k i m a s. Tokioje vietoje, kur visai nėra arba kur randasi labai maža oro, jei yra anaerobinių bakterijų, tai yra tokių bakterijų, kurios gali gyventi be oro, medis keičiasi. Tokios anaerobinės bakterijos įsigavusios ėda celulosines medžiagas, pakeičia jas į įvairias organines rūgštis tol, kol jos galutinai pasikeičia į dujas, kaip (CO_2, CH_6, H_2), karbono dioksidą, arba anglies dvidegį, metaną ir idrogeną, arba vandenilį. Geriausia vieta tokį celulosinį pasikeitimą sekti yra žole mintančiųjų gyvulių žarnos; čia tą procesą vadiname virškinimu, bet tai galima rasti ir kitur, kur jį tada vadiname tiesiai puvimu.

2. A e r o b i n i ų b a k t e r i j ų v e i k i m a s. Tokioje vietoje, kur randasi pakankamai oro, augalinę medžiagą apninka aerobinės bakterijos. Tokių bakterijų ypačiai daug tvarto mėšlyne. Tos bakterijos, įsigyvenusios augalinėje medžiagoje, labai greitai ją suėda taip, kad galų gale lieka tik karbono dioksidas arba anglies dvidegis. Kitokių medžiagų beveik nelieka.

3. T e r m o f i l i n i ų b a k t e r i j ų veikimas paprastai eina tik tokioje vietoje, kur randasi daugiau šilumos. Kada kitos bakterijos gyvai veikia, naikinamojoje medžiagoje atsiranda šilumos. Paprastos bakterijos tada negali gyventi, pradeda jos nykti, bet tuo pačiu laiku atsiranda kitos rūšies bakterijos, kurios gyvena geriausiai ten, kur yra daug šilumos. Jos tada gerai veisiasi, ir pūvančioji medžiaga tol, kol randasi tų bakterijų, esti visą laiką šilta, nes tos bakterijos įstengia pačios sau šilumos pasigaminti; kartais toji šiluma gali būti arti 60^0 C. Labai geras pavyzdys čia gali būti pūvantis šienas, kai jis šlapias sudedamas į daržinę.

4. A z o t i n i ų b a k t e r i j ų v e i k i m a s pūvančiose medžiagose yra tokio pobūdžio, kad ne tik celulosinė medžiaga yra sunaikinama, bet dar gerokai paimama azoto ir iš oro. Tokios bakterijos gauna sau gyvenimui reikalingos energijos iš celulosės, bet tą energiją suvartoja savo tikram maistui sudaryti – azotines medžiagas. Azotą jos gauna iš oro. Tokios bakterijos išdirba enzymus, tie enzymai suardo celulosę, tos suardytosios medžiagos atsiskiria kaipo organinės rūgštys.

5. A k t i n o m i c i n i ų g r y b e l i ų v e i k i m a s. Šie grybeliai ypačiai daug prisideda savo veikimu, kada įvairių rūšių bakterijos baigia savo darbą ir kada tos bakterijos pradeda pačios gaišti. Tvartų pakraščiais mėšle galima tokių grybelių dažnai rasti.

6. P e l ė s i ų v e i k i m a s. Baigiant savo darbą ir nykstant įvairiems mikroorganismams, atsiranda filamentiniai grybeliai, arba pelėsiai. Jie atsiradę gerokai susilpnina kitų mikroorganismų veikimą.

7. M a ž ų g y v u l ė l i ų, daugiausia mikroskopinių gyvulėlių, veikimas eina greta su kitų mikroorganismų veikimu.

Visi tie mikroorganismai, ardydami nykstančias medžiagas, ne tik kad patys suėda daug tų medžiagų, bet savo veikimu jie išleidžia įvairių savo pačių pagamintų medžiagų. Tos visos medžiagos turi savo kvapą ir tuo mes paprastai lengvai atskiriame pūvančias medžiagas nuo sveikųjų medžiagų.

Kas pasakyta apie karboidratus, galima pasakyt ir apie proteinus. Tačiau tarp vienų ir kitų yra daug ir skirtumų. Pirmiausia kai kurie proteinai labai greitai pradeda pūti, o kiti labai sunkiai pūna; antra, jų puvimas paprastai yra sujungtas su smarve. Puvimo sąvoka žmonėse ir yra surišta su proteinų puvimu.

Tinkamoje vietoje esančios negyvos proteininės medžiagos duoda labai gero maisto įvairių rūšių bakterijoms. Tos bakterijos kai kuriuose proteinuose veisiasi labai sparčiai, bet jos yra labai opios savo apystovų pakitėjimui. O apystovas pakeičia tos pačios bakterijos. Pirmiausia jos pačios sunaikina didelę dalį savo maisto, antra — jos misdamos išdirba įvairių savo metabolismo atmatų, kurios labai kenkia toms pačioms bakterijoms, kurios tas medžiagas pagamino, bet gali visai nekenkti kitoms bakterijoms. Tada pirmosios nyksta, o jų vietoj stoja kitos. Kol proteininės medžiagos baigia pūti, pereina net keletas kartų įvairių rūšių mikroorganismų, taip kad kai viena rūšis miršta, kita stoja jos vieton.

Bendrai imant, vienos rūšies mikrorganismai naikina tik vienos rūšies organines medžiagas, ir kada vienos rūšies mikroorganismai veikia, kitos rūšies skursta. Kita rūšis pradeda geriau veikti tik tada, kada pirmoji rūšis pradeda silpti. Labai gražus pavyzdys čia gali būti paprastas linų mirkimas. Kada linus ar kanapes sumerkia į linmarką, tuojau juose atsiranda daugybė bakterijų. Tos bakterijos ėda linų ar kanapių vienos rūšies medžiagas, kurios vėliau pasikeičia į spalius, bet pačių gijų nenaikina tol, kol nebaigia spalių pūdyti. Kada spaliai jau supūna, tai sunykusios spalių bakterijos užleidžia vietą pluokštų gijas naikinančioms bakterijoms. Tačiau žmonės nelaukia, kol tos bakterijos pradės veikti; jie išima linus iš markos ir juos pakloja, kad spalius pūdančios bakterijos pabaigtų išlengva juos pūdyti, bet kad pluokštus pūdančios bakterijos negalėtų pradėti savo darbo. Taigi, linų ar kanapių gijų prirengimas pareina nuo to, kaip ilgai leista spalius pūdančioms bakterijoms veikti.

Pūvantieji proteinai paprastai paleidžia nemažai įvairių dvokiančių dujų. Tos dujos tik parodo bakterijų darbo padarinius. Kitos pūvančios medžiagos taip pat išdirba labai daug dujų, tačiau jos taip nedvokia, nes neturi nei nitrogeno, arba azoto, nei sieros nei kitų panašių medžiagų. Bakterijų suardyti proteinų molekulai pasikeičia į tokias medžiagas kaip indolas, skatolas, fenolas ir daugybė organinių rūgščių. Visos tos medžiagos turi labai nemalonų kvapą, kuris iš tolo praneša apie tą bakterijų darbą. Visi proteinai prieš baigimą pūti pasikeičia į amoniją, o galop, jei puvimas ilgai eina, tai ir į nitrogeną, arba azotą.

Riebalinės medžiagos paprastai pūna daug lėčiau, tačiau jų puvimo eiga taip pat yra bakterijų veikimo išdava. Kai kurios lipoidinės, ypačiai vaškinės ir resininės medžiagos gali išbūti daug metų visai nepasikeitusios. Geriausi tokių pastovių medžiagų pavyzdžiai gali būti kopalas, gintaras ir kt. Mūsų gintaras yra liekanos prieš daugybes metų augusių ir išnykusių pušų sakų. Per tūkstančius metų tie sakai išsilaikė nesupuvę. Kitos riebalinės medžiagos, paprastai, taip ilgai neišsilaiko.

Prie įvairių mikrooganismų veikimo puvimo eigoje prisideda ir nemikroorganismai, ypačiai įvairūs vabzdžiai ir jų larvos. Vabzdžiai deda savo kiaušinius į pūvančią medžiaga. O iš jų išsiperi jaunikliai kirminai. Vieni jų atsiranda arba pataiko išsiperėti pačioje puvimo pradžioje. Kiti vėliau, paprastai sutinkant su tuo, kokios rūšies bakterijos dirba savo naikinamąjį darbą.

Kyla klausimas, kokia yra gamtos ekonomijoje puvimo svarba? Ji yra labai didelė. Puvimo eigoje grįžta atgal į gamtą tos medžiagos, kurios yra reikalingos naujiems organismų kūnams išaugti. Ypačiai reikalinga auga-

lams; bet kadangi gyvulių gyvenimas priklauso augalų, tai tos medžiagos yra reikalingos ir gyvuliams. Pažiūrėkime, kaip tai atsitinka.

Gyvulių ir augalų kūnui reikalingi karboidratai. Jiems susidaryti reikalingas karbono dioksidas ir vanduo. Tos medžiagos fotosyntesio keliu, tai yra saulės spinduliams veikiant, susijungusios augaluose sudaro karboidratus. Karbono dioksido ore yra labai maža; kada celulosė ar kiti karboidratai bakterijų sunaikinami, jie pasikeičia į karbono dioksidą, o iš čia grįžta vėl atgal į kitą augalų kūną, kaipo karboidratai, kuriuos bakterijos pūvant sunaikino.

Visų augalų ir gyvulių kūnams sudaryti yra reikalingi proteinai. Proteinams sudaryti reikia būtinai nitratų, arba, kaip paprastai vadiname, azotinių druskų. Tų druskų reikalą visi ūkininkai žino, ypačiai tie, kurie perka Čili salietrą ar kitas azotines trąšas. Kada proteinai pūna, vienos rūšies bakterijos suardo proteinus taip, kad tarp kitų medžiagų palieka ir laisva amonija. Toji laisvoji amonija, bakterijoms veikiant susijungusi su kitomis medžiagomis, sudaro tas azotines druskas, kuriomis augalai minta. Augalais mintą gyvuliai ir naudojasi tomis azotinėmis druskomis; jie užaugę miršta, jų kūnai pūdami grąžina atgal į žemę amoniją ir vėl ciklas prasideda iš naujo.

Tas pats atsitinka su fosforu. Gyvuliams ir augalams fosforas reikalingas sudaryti kai kurias medžiagas kūno celių branduoliuose. Gyvuliai gauna fosforą iš augalų. Padvėsus gyvuliams ar augalams, pūdančios bakterijos, sunaikindamos proteinus, palaisvina ir fosforą; kitos bakterijos perdirba tą fosforą į fosfatus, tie fosfatai grįžta iš dirvos vėl atgal į augalus.

Ir visos medžiagos, kurios tik reikalingos gyvulių ir augalų kūnui sudaryti, tiems kūnams bepūvant grįžta atgal į gamtą, į orą, į dirvą, iš kurios augalai, jas vėl pasiima, o iš augalų pasiima jas gyvuliai ir žmogus.

Tie įvairių medžiagų ciklai per amžius įvairiose šalyse žemdirbių jau buvo žinomi. Gyvulių mėšlas, kuris yra tikrenybėje pūvančios organinės medžiagos, buvo ir tebėra vartojamas ne tik Lietuvos, bet ir visų šalių ūkininkų, kur tiktai yra jaučiama tų medžiagų trūkumas.

Taigi, puvimas yra mūsų gyvenimo cikliaus dalis. Tą cikliaus dalį atlieka milijonai mikroorganismų. Tas jų darbas yra naudingas, nes grąžina atgal gamtai tas medžiagas, kurios buvo, taip sakant, mūsų iš gamtos tik laikinai paskolintos. Bet nereikia manyti, kad tas mikroorganismų darbas yra toks lengvas. Kiekvienoje pūvančiųjų medžiagų krūvoje eina didžiausia kova dėl gyvybės tarp milijonų ten esančiųjų mikroorganismų. Visų jų gyvenimas, tiesa, priklauso to, kiek yra toje krūvoje pūvančiųjų medžiagų, bet priklauso ir to, kiek jie turi savo konkurentų. O tų konkurentų čia yra labai daug. Bet yra ir kooperacijos (bendro darbo). Paprastai, viena rūšis mikroorganismų pradeda pūdymo darbą, bet retai kada, beveik niekados, ji to darbo nebaigia. Užtenkant maisto ir esant tinkamoms sąlygoms, tie mikroorganismai labai greit veisiasi ir trumpu laiku prisiveisia jų perdaug. Savo metabolismo atmatose toji rūšis pradeda nykti ir tuo laiku kita rūšis pradeda augti, veistis ir atsistoja vyriausioj vietoj. Vėliau nyksta ir ta. Viena rūšis nykdama, prirengia dirvą kitai rūšiai. Taip kad vienoje puvėsių krūvoje galime rasti ir kovą vienų mikrooganismų su kitais, o tuo pačiu laiku ir kooperaciją vienų organismų su kitais. Vienoje ir kitoje pusėje dalyvauja milijonai individų, bet individo gyvenimas čia ma-

žai reikšmės teturi. Jo gyvenimas, kaip atskiro savistovio individo, dažnai tik keletos valandų laiko teužima, bet tų trumpaamžių individų darbai labai dideli.

Ar yra tie pūvančiųjų medžiagų mikroorganismai žmogui pavojingi? Taip, toki jie yra. Kai kurie tų mikroorganismų, patekę į žmogaus kūną, gali laisvai veistis ir sukelti kai kurių ligų, o be to, ir jų pagamintos įvairios medžiagos, kurių gali būti nemaža pūvančiose vietose, gali būti labai kenksmingos. Įvairūs ptomainai ir kiti proteinų puvimo produktai yra nemažai žmonių prikankinę. Taigi, turint kokį nors darbą prie pūvančiųjų medžiagų, reikia saugotis, kad tomis medžiagomis sau nepakenktum. Ypačiai saugotis, kad jos nepatektų į kūno vidų.

Įvairenybės

Pirmutinis išradėjas — gamta

(Pabaiga iš G. Draugo 1935 m. Sausio mėn. 16-jo pusl.)

Kiekvienas dailidė žino, kad dėžės briauna (lentos kraštai) tvirčiausiai suleidžiami vadinamu kregždės uodegos pavidalu, t. y. tokiais išpjovimais, kaip kregždės uodega kad yra iškirpta; tuomet vienos lentos kraštas į kitos kraštą įeina kaip išskėstų rankų pirštai į vieni kitus. Šį metodą, kaip ir kiekvieną kitą gerą konstrukcijos principą, pirmutinė panaudojo gamta. Antai, gana tik dirstelt į (žmogaus ar gyvulio) kaukolės linijas (siūles), kuriomis atskiros kaukolės dalys surištos su vienos kitomis, ir tuoj pastebėsi, kad kiekvienas sujungimas čia atliktas tikru kregždės uodegos principu.

Visuose tinkamai pastatytuose naujoviškuose privačiuose ir viešuose namuose, k. a., teatruose, fabrikuose, kalnų kasyklų patalpose įtaisoma ventilacija, kuri yra dar tik visai nesenas žmogaus architekturos išradimas. Tuo tarpu ventilacijos principą jau nuo senų senovės turėjo ir turi pritaikiusios bitės savo aviliuose, Jos čia siekia to pat, ko žmogus siekia savo namus ventiluodamas. Tiktai aviliuose bitės oro srovę sukelia ne elektra varomais ventilatoriais, bet plasnodamos savo pačių sparnais. Tam tikras bičių skaičius išsirikiavęs ilga eile prie avilio angos tol judina orą mušdamas jį savo sparnais ir garsiai zvimbdamas iki temperatura ir drėgnumas avilio viduj nukrinta.

Visi suminėti pavyzdžiai verčia padaryti tokią išvadą: kad ir koks originalus atrodytų bet kuris žmogaus išradimas, beveik gali būt tikras, kad gamta panašią mintį jau bus turėjusi prieš tūkstančius metų. Todėl šiandien mokslas pataria išradimų ieškotojams pirmiausia patyrinėt mechaniškuosius gamtos įtaisymus, kadangi ten galima surasti esant tokių vertingų mechanizmų, kurie tiks ir žmogui pasinaudot savuosius išradimus bedarant.

Pr. Dovydaitis

Kiek esama kalbų Žemės rutulio paviršiuj?

Jei neimti domėn dialektų (tarmių), kurių skaičius siekia apie 5000, tai kalbotyra priskaito 860 įvairių kalbų. Iš to skaičiaus 417 kalbų tenka Ramiojo ir Indijos okeano saloms, 123 — Azijai, 117 — Amerikai ir tik 89 kalbos Europai (Iš „Der Kurzberichterstatter“ Berlin 1933.XII.31). *Pr. D.*

GAMTOS DRAUGAS
Popularus „Kosmo“ skyrius
1935 metų Kovo mėn.

Pasaulio matavimas

(Skaityta Valstybės Radiofone 1933. XII. 22 ir 29 d.)

Dr. P. Slavėnas, Kaunas

Knygose, ar šiaip spaudoje, nuolat pasitaiko duomenų apie dangaus kūnų atstumus. Sakoma, pavyzdžiui, kad iki Mėnulio yra apie 380000 kilometrų, iki Saulės — apie 150 milijonų kilometrų. Žvaigždės esančios taip toli, kad jų šviesa pasiekia mus tik po daugelio metų...

Kiekvienas, pirmą kartą išgirdęs tuos dalykus, tuoj paklausia: iš kurgi mokslininkai sužinojo dangaus kūnų atstumus? Juk nieks negali pasiekti nei Mėnulio, nei Saulės, nei žvaigždžių. Kažin, ar nėra tie „atstumai“ tiktai koks prasimanymas.

Nenuostabu, jei daug žmonių netiki, kad galima išmatuoti dangaus kūnų atstumus. Jie mano, kad galima matuoti tik artimus, prieinamus daiktus. Tačiau kiekvienas matininkas gali parodyti, kad nepasiekiamų daiktų matavimas visai nėra toks jau sunkus arba neįmanomas darbas. Tiesa, matininkas savo darbuose dažnai naudojasi grandine arba metaline juosta, kuria jis tiesioginai matuoja nedidelius atstumus. Tačiau nevisur tai būna patogu. Ypač jei pasitaiko bala, ežeras ar kokia kita gamtinė kliūtis; čia jau matavimas juostomis arba grandinėmis darosi tiesiog nebegalimas. Bet matininkas dėl to nenuleidžia rankų. Jis pasiima tam tikrą aparatą — vadinamąjį t e o d o l i t ą. Tai yra žiūronėlis, kuris, dviejų ašių dėka, gali būti sukamas į įvairias puses; be to, kiekvienas žiūronėlio pasukimas gali būti tiksliai išmatuotas pagelba tam tikrų, smulkiais brūkšniais padalintų apskritimų. Matininkas, statydamas teodolitą čia vienoje čia kitoje vietoje, nutaiko žiūronėlį į įvairius daiktus (arba į tam tyčia pastatytas gaires) ir matuoja kampus tarp regėjimo spindulių. Iš tų duomenų kartais nesunku spręsti apie ilgius bei atstumus, net ir neprieinant prie stebimo daikto.

Kai kurie astronominiai matavimai iš esmės beveik niekuo nesiskiria nuo matininko darbų. Gal svarbiausias skirtumas yra tik tas, kad astronomiški žiūronai — teleskopai — kur kas didesni už matininko prietaisus; taip pat ir pagelbiniai įrankiai, kampams matuoti, astronomų praktikoje yra gerokai tikslesni.

Bendrai imant, norėdami išmatuoti nepasiekiamo daikto atstumą, turime stebėti tą daiktą iš dviejų skirtingų vietų, ir išmatuoti kampą tarp abiejų regėjimo spindulių. Juo smailesnis yra tas kampas, juo toliau turi būti stebimasis daiktas. Žinant atstumą tarp abiejų stebėjimo vietų, galima suskaičiuoti, kaip toli yra stebimasis daiktas. Visa tai daroma trigonometrijos pagelba. O pati pagrindinė matavimo mintis yra labai nesudėtinga. Gerą jos pritaikymą rodo žmogaus akys. Gal kai kam ateina galvon klausi-

žai reikšmės teturi. Jo gyvenimas, kaip atskiro savistovio individo, dažnai tik keletos valandų laiko teužima, bet tų trumpaamžių individų darbai labai dideli.

Ar yra tie pūvančiųjų medžiagų mikroorganismai žmogui pavojingi? Taip, toki jie yra. Kai kurie tų mikroorganismų, patekę į žmogaus kūną, gali laisvai veistis ir sukelti kai kurių ligų, o be to, ir jų pagamintos įvairios medžiagos, kurių gali būti nemaža pūvančiose vietose, gali būti labai kenksmingos. Įvairūs ptomainai ir kiti proteinų puvimo produktai yra nemažai žmonių prikankinę. Taigi, turint kokį nors darbą prie pūvančiųjų medžiagų, reikia saugotis, kad tomis medžiagomis sau nepakenktum. Ypačiai saugotis, kad jos nepatektų į kūno vidų.

Įvairenybės

Pirmutinis išradėjas — gamta

(Pabaiga iš G. Draugo 1935 m. Sausio mėn. 16-jo pusl.)

Kiekvienas dailidė žino, kad dėžės briauna (lentos kraštai) tvirčiausiai suleidžiami vadinamu kregždės uodegos pavidalu, t. y. tokiais išpjovimais, kaip kregždės uodega kad yra iškirpta; tuomet vienos lentos kraštas į kitos kraštą įeina kaip išskėstų rankų pirštai į vieni kitus. Šį metodą, kaip ir kiekvieną kitą gerą konstrukcijos principą, pirmutinė panaudojo gamta. Antai, gana tik dirstelt į (žmogaus ar gyvulio) kaukolės linijas (siūles), kuriomis atskiros kaukolės dalys surištos su vienos kitomis, ir tuoj pastebėsi, kad kiekvienas sujungimas čia atliktas tikru kregždės uodegos principu.

Visuose tinkamai pastatytuose naujoviškuose privačiuose ir viešuose namuose, k. a., teatruose, fabrikuose, kalnų kasyklų patalpose įtaisoma ventilacija, kuri yra dar tik visai nesenas žmogaus architekturos išradimas. Tuo tarpu ventilacijos principą jau nuo senų senovės turėjo ir turi pritaikiusios bitės savo aviliuose, Jos čia siekia to pat, ko žmogus siekia savo namus ventiluodamas. Tiktai aviliuose bitės oro srovę sukelia ne elektra varomais ventilatoriais, bet plasnodamos savo pačių sparnais. Tam tikras bičių skaičius išsirikiavęs ilga eile prie avilio angos tol judina orą mušdamas jį savo sparnais ir garsiai zvimbdamas iki temperatura ir drėgnumas avilio viduj nukrinta.

Visi suminėti pavyzdžiai verčia padaryti tokią išvadą: kad ir koks originalus atrodytų bet kuris žmogaus išradimas, beveik gali būt tikras, kad gamta panašią mintį jau bus turėjusi prieš tūkstančius metų. Todėl šiandien mokslas pataria išradimų ieškotojams pirmiausia patyrinėt mechaniškuosius gamtos įtaisymus, kadangi ten galima surasti esant tokių vertingų mechanizmų, kurie tiks ir žmogui pasinaudot savuosius išradimus bedarant.

Pr. Dovydaitis

Kiek esama kalbų Žemės rutulio paviršiuj?

Jei neimti domėn dialektų (tarmių), kurių skaičius siekia apie 5000, tai kalbotyra priskaito 860 įvairių kalbų. Iš to skaičiaus 417 kalbų tenka Ramiojo ir Indijos okeano saloms, 123 — Azijai, 117 — Amerikai ir tik 89 kalbos Europai (Iš „Der Kurzberichterstatter“ Berlin 1933.XII.31). *Pr. D.*

GAMTOS DRAUGAS
Popularus „Kosmo“ skyrius
1935 metų Kovo mėn.

Pasaulio matavimas

(Skaityta Valstybės Radiofone 1933. XII. 22 ir 29 d.)

Dr. P. Slavėnas, Kaunas

Knygose, ar šiaip spaudoje, nuolat pasitaiko duomenų apie dangaus kūnų atstumus. Sakoma, pavyzdžiui, kad iki Mėnulio yra apie 380000 kilometrų, iki Saulės — apie 150 milijonų kilometrų. Žvaigždės esančios taip toli, kad jų šviesa pasiekia mus tik po daugelio metų...

Kiekvienas, pirmą kartą išgirdęs tuos dalykus, tuoj paklausia: iš kurgi mokslininkai sužinojo dangaus kūnų atstumus? Juk nieks negali pasiekti nei Mėnulio, nei Saulės, nei žvaigždžių. Kažin, ar nėra tie „atstumai“ tiktai koks prasimanymas.

Nenuostabu, jei daug žmonių netiki, kad galima išmatuoti dangaus kūnų atstumus. Jie mano, kad galima matuoti tik artimus, prieinamus daiktus. Tačiau kiekvienas matininkas gali parodyti, kad nepasiekiamų daiktų matavimas visai nėra toks jau sunkus arba neįmanomas darbas. Tiesa, matininkas savo darbuose dažnai naudojasi grandine arba metaline juosta, kuria jis tiesioginai matuoja nedidelius atstumus. Tačiau nevisur tai būna patogu. Ypač jei pasitaiko bala, ežeras ar kokia kita gamtinė kliūtis; čia jau matavimas juostomis arba grandinėmis darosi tiesiog nebegalimas. Bet matininkas dėl to nenuleidžia rankų. Jis pasiima tam tikrą aparatą — vadinamąjį teodolitą. Tai yra žiūronėlis, kuris, dviejų ašių dėka, gali būti sukamas į įvairias puses; be to, kiekvienas žiūronėlio pasukimas gali būti tiksliai išmatuotas pagelba tam tikrų, smulkiais brūkšniais padalintų apskritimų. Matininkas, statydamas teodolitą čia vienoje čia kitoje vietoje, nutaiko žiūronėlį į įvairius daiktus (arba į tam tyčia pastatytas gaires) ir matuoja kampus tarp regėjimo spindulių. Iš tų duomenų kartais nesunku spręsti apie ilgius bei atstumus, net ir neprieinant prie stebimo daikto.

Kai kurie astronominiai matavimai iš esmės beveik niekuo nesiskiria nuo matininko darbų. Gal svarbiausias skirtumas yra tik tas, kad astronomiški žiūronai — teleskopai — kur kas didesni už matininko prietaisus; taip pat ir pagelbiniai įrankiai, kampams matuoti, astronomų praktikoje yra gerokai tikslesni.

Bendrai imant, norėdami išmatuoti nepasiekiamo daikto atstumą, turime stebėti tą daiktą iš dviejų skirtingų vietų, ir išmatuoti kampą tarp abiejų regėjimo spindulių. Juo smailesnis yra tas kampas, juo toliau turi būti stebimasis daiktas. Žinant atstumą tarp abiejų stebėjimo vietų, galima suskaičiuoti, kaip toli yra stebimasis daiktas. Visa tai daroma trigonometrijos pagelba. O pati pagrindinė matavimo mintis yra labai nesudėtinga. Gerą jos pritaikymą rodo žmogaus akys. Gal kai kam ateina galvon klausi-

mas: kam žmogus turi dvi aki? Kodėl jam neužtektų vienos akies? Gal, tai yra atsargai: jei viena akis pražus, tai bent liks antra! Tačiau, dėmėsingiau panagrinėjus, dviejų akių buvimas pasirodo turįs didesnės prasmės.

Kiekvienas žino, kad žmogus pajunta artimų daiktų atstumą, net ir nepaliesdamas jų rankomis. Kaip tai daroma? — Čia kaip tiktai pasireiškia žiūrėjimas dviem akim. Kiekviena akis būna atkreipta į stebimą daiktą. Abi regėjimo linkmi nevisai sutampa. Jei stebimas daiktas stovi toli, tuomet abiejų akių žvilgsniai eina beveik lygia greta. Bet, jei stebimas daiktas yra visai arti, tuomet žmogus, dėmesingai į tą daiktą žiūrėdamas, truputį suveda savo akių vydžius prie vienas kito. Iš tokio akių pasisukimo žmogus pajunta stebimo daikto atstumą. Tai įvyksta visai nesąmoningai — vien tik papratimo dėka. Taigi, kiekvienas regintis žmogus, kad ir nemokėdamas trigonometrijos, ir nepasitikėdamas astronomais, pats savo kasdienos gyvenime nuolat vartoja tą patį būdą atstumams matuoti, kaip matininkai ir astronomai.

Įsivaizduokime du stebėtoju, žiūrinčiu į dangų iš skirtingų vietų. Sakysime, kad vienas jų bus, pavyvdžiui, Lietuvoje, antrasis — pietinėj Afrikoj. Paklauskime, ar bus koks nors skirtumas jų dviejų stebėjimuose? Stebėtojas pietinėj Afrikoj matys daug tokių žvaigždynų, kurie niekad nesirodo Lietuvos danguje, ir atvirkščiai: daug mums geriau pažįstamų žvaigždynų neužtekės pietinės Afrikos danguje. Mat, Žemė yra apvali, ir kiekvienas, esąs jos paviršiuje, stebėtojas vienu laiku apžvelgia tik savo erdvės pusę.

Tačiau nepaisant tokio reginių skirtumo, bendras žvaigždžių bei žvaigždynų pasiskirstymas danguje atrodys tas pats vienam ir antram stebėtojui. Žvaigždės yra taip toli, kad sakytas vietų skirtumas neturi jokios apčiuopiamos reikšmės. Atstumas tarp Lietuvos ir piet. Afrikos, palygintas su žvaigždžių atstumais, tampa nepastebimai mažas.

Visai kas kita bus stebėti Mėnulį — artimiausį mums dangaus kūną. Čia jau stebėjimo vieta daug reiškia. Pavyzdžiui, mums kartais atrodo, kad Mėnulis, keliaudamas danguje, kartais susitinka su viena arba kita žvaigžde. Mėnulis kartais net uždengia savimi tą žvaigždę, o po kiek laiko (kokių kelių dešimčių minučių) ji vėl pasirodo. Tačiau, žiūrint tuo pat laiku iš piet. Afrikos, Mėnulis gali atrodyti tolokai nuo tos žvaigždės; jis praeina danguje, visai jos nepaliesdamas. Taigi, regimoji Mėnulio vieta žvaigždynuose, žiūrima iš Lietuvos, pasirodo kitokia kaip iš piet. Afrikos tuo pat metu. Šitas regimasis būklės skirtumas — vadinamas paralaksu (graikiškai — pasislinkimu) — liudija Mėnulio artumą.

18-jo šimtmečio vidury Prancuzų Mokslo Akademija suruošė ypatingą ekspediciją pasauliui matuoti. Vienas astronomas, vardu Lacaille, buvo nusiųstas į piet. Afriką, į Gerosios Vilties Iškišulį. Kitas astronomas — Lalande — turėjo stebėti tuos pačius dangaus kūnus iš Berlino, kuris yra beveik visai tame pat meridiane, kaip ir Gerosios Vilties Iškišulys.

Po kelių metų darbo abudu astronomu, sugrįžę Paryžiun, suderino savo stebėjimus ir iš to padarė svarbių išvadų. Pirmoje eilėje pavyko labai tiksliai sužinoti Mėnulio atstumas. Tiesą sakant, tai dar nebuvo didelė naujiena, nes jau senovės graikų astronomas Hipparchas (gyv. 2-me šimtm. pr. Kr.) buvo visai neblogai išmatavęs Mėnulio atstumą, remda-

masis vien tik Mėnulio užtemimais. Tasai metodas teturi istorinės reikšmės. Todėl čia ties juo nesustosime. Svarbu pastebėti, kad tikslus paralakso metodas pirmą kartą buvo sėkmingai išplėtotas 18-me šimtmety.

Sakytu astronomu tada pabandė išmatuoti, be Mėnulio, dar Saulės ir planetų atstumą, bet pasisekimo iš karto neturėjo. Tatai yra Suprantama, nes Saulė ir planetos yra daug toliau kaip Mėnulis (Saulė — apie 400 kartų toliau); tad ir jų paralaksai turi būti atatinkamai mažesni, kaip Mėnulio. Be to, Saulės būklė danguje nelengva matuoti. Mat, Saulė savo spinduliais nustelbia visus kitus dangaus kūnus; todėl nėra progos palyginti jos būklę su kitų kūnų būklėmis. Taip pat nepaprastai stipri, apakinanti Saulės šviesa kliudo tiksliai taikyti matavimo įrankius. Saulės paralaksą, jei jis būtų ir nemažas, vargiai pavyktų tiksliai išmatuoti tiesioginėmis priemonėmis. Todėl prie jo tenka eiti aplinkiniais keliais.

Prieš pradedant gvildenti šį dalyką, galima paklausti: kokiu matu matuosime Saulės ir planetų atstumus? Atstumo matai būna įvairūs. Pavyzdžiui, galima paklausti, kiek kilometrų iki Saulės? Bet galima taip pat pasitenkinti kuklesniu uždaviniu, būtent — paklausti, kiek kartų Saulės atstumas yra didesnis už Žemės radijų. Čia jau Žemės radijus tampa ilgio matu. Išmatavus Žemę, galima paversti tą matą kilometrais. Pagaliau, galima paklausti, kiek kartų planeta yra toliau (arba arčiau) už kitą planetą arba Saulę. Šiuo atveju atstumo matu patogu laikyti vidutinį Žemės atstumą nuo Saulės. Suradus palyginamuosius planetų atstumus, galima jau kalbėti apie jų pavertimą Žemės radijais, kilometrais ar kitais matais.

Pirmutinė matavimų dalis — palyginamųjų atstumų suradimas — yra lengviausia. Jau nuo Koperniko laikų žinoma, kad visos planetos — jų tarpe ir Žemė — skrieja aplink Saulę. Už vis arčiau prie Saulės skrieja Merkuras, toliau — Venera, dar toliau — mūsų Žemė. Toliau už mus nuo Saulės eina iš eilės: Marsas, Jupiteris, Saturnas, Uranas, Neptunas ir Plutonas. Be to, tarp Marso ir Jupiterio takų skrieja aibė mažučių planetų — asteroidų. Planetų takai savo išvaizda mažai tesiskiria nuo apskritimų; todėl kiekvienos planetos atstumas nuo Saulės mažai tesikeičia; užtat jų atstumai nuo Žemės nuolat svyruoja. Kiekvienas, kam teko stebėti planetas pro žiūroną, gali lengvai įsitikinti, kad jos skrieja aplink Saulę, čia prisiartindamos prie mūsų, čia nutoldamos nuo mūsų. Prieidama arčiau planeta atrodo didesnė; kai nutolsta — pasidaro mažesnė. Lengva stebėti, kaip svyruoja planetų atstumas; tačiau patys atstumai yra kur kas sunkiau susekami.

Saulė, kartu su Žeme ir kitomis planetomis, sudaro S a u l ė s s i s t e m ą. Galima suprasti Saulės sistemos santvarką net ir neturint jokių duomenų apie Saulės atstumą. Jau Kopernikas, pirmoje 16-jo šimtm. pusėje, apytikriai žinojo, kaip santykiuoja planetų takai su vieni kitais. Jis jau žinojo, kiek kartų kuri planeta yra arčiau prie Saulės (arba toliau) kaip mes. Palyginamųjų atstumų suradimas nėra sunkus uždavinys. Pavyzdžiui, Merkuras mūsų akivaizdoje klajoja arti Saulės: kartais jis pasirodo rytuose nuo Saulės, kartais — vakaruose. Stebint dėmesingai Merkuro judėjimą, tenka patirti, kad jis yra daugiau kaip du kartu arčiau prie Saulės negu Žemė. Antroji planeta — Venera -- danguje pasirodo kartais gana toli nuo Saulės, tačiau niekad nenueina nuo Saulės toliau už tam tikros ribos. Iš to eina, kad Veneros takas yra didesnis kaip Merkuro, bet mažesnis

kaip Žemės. Beveik tokiais pat sumetimais galima sužinoti, kiek kartų Marsas, Jupiteris, Saturnas ir kitos planetos yra toliau nuo Saulės už mus.

17-jo šimtm. pradžioje vokiečių astronomas Kepleris iš pagrindų ištyrė kelių planetų takus. Jis nustatė visas jų geometriškas savybes ir palyginamąjį dydį. Nuo to laiko astronomai išmoko labai tiksliai matuoti palyginamuosius planetų atstumus; tačiau dar ilgą laiką nieks negalėjo išreikšti tų atstumų priprastais ilgio matais. Kitaip sakant, astronomai mokėjo gerai nupiešti pasaulio vaizdą; bet to vaizdo mastelis liko nežinomas.

Kaip gi surasti tas mastelis? Tam tikslui užtektų išmatuoti bent vienas atstumas Saulės sistemoje, pavyzdžiui, bet kurios planetos atstumas nuo Žemės tam tikru laiku: tuomet visi kiti atstumai galimi suskaičiuoti remiantis žinomais atstumų santykiais. Vidutinis Žemės atstumas nuo Saulės tokiais atvėjais yra paprastai vartojamas kaip bendras Saulės sistemos mastelis. Dėl to priimta vadinti jį astronominiu vienetu. Taigi, visi palyginamieji atstumai Saulės sistemoje patogu išreikšti astronominiais vienetais. Tolimesnis astronominių matavimų uždavinys yra: paversti astronominis vienetas kitokiu, labiau įprastu matu.

Jau du minetuoju astronomu — Lacaille ir Lalande — stebėjo Marso būklę danguje. Sužinojus Marso atstumą, nesunku būtų buvę suskaičiuoti Saulės atstumą. Tačiau Marso paralaksas pasirodė toks mažas, kad teko abejoti duomenų tikrumu. Abudu astronomu taip ir nesusitarė dėl galutinės išvados. Apie Saulės atstumą tebuvo apytikriai spėliojama.

Dar to paties 18-jo šimtm. pradžioje anglų astronomas Halley patarė pasinaudoti vadinamais Veneros perėjimais per Saulę. Mat, retkarčiais Venera, praeidama tarp Saulės ir Žemės, pasirodo dienos metu, kaip kažkoks juodas taškas Saulėje. Stebint tokį reginį iš skirtingų vietų, būtų galima tiksliai sužinoti Saulės atstumą. Tačiau tokia proga pasitaiko labai retai — 4 kartus per 243 metus, nes šiaip Venera paprastai praeina į žiemius arba į pietus nuo Saulės. Pats Halley mirė nesulaukęs artimiausio Veneros perėjimo; bet jo mintį sunaudojo kiti astronomai. 1769 metais įvykęs Veneros perėjimas buvo labai dėmesingai stebėtas. Anglų ir prancuzų mokslo įstaigos nusiuntė dideles ekspedicijas į įvairius kraštus. Susirinko aibė duomenų. Nuo to laiko Saulės atstumas buvo gerai žinomas. Veneros perėjimai vėl atsikartojo 1874 ir 1882 metais. Žinomieji duomenys buvo dar labiau patobulinti. Ateinantieji Veneros perėjimai įvyks dar negreit — 2004 ir 2012 metais: vargiai kuris mūsų jų sulauks. Tačiau nereikia dėl to nekantrauti, nes šių dienų mokslas turi jau daug kur kas geresnių būdų Saulės atstumui matuoti.

Savo laiku astronomai, matuodami Saulės sistemos didumą, neturėjo šiam tikslui kokios kitos, parankesnės planetos, be Veneros ir Marso. Bet 1898 m. vokiečių astronomas Witt'as aptiko asteroidą (mažąją planetą) Eros'ą. Jo takas dabar yra gerai ištirtas. Retkarčiais Erosas prieina prie Žemės arčiau kaip bet kuri kita planeta; tuomet jo paralaksas pasidaro gana didelis ir gali būti tiksliai išmatuotas. Žinant palyginamąjį Eroso atstumą, jau nesunku suskaičiuoti, koks yra Saulės atstumas nuo Žemės.

Paralaksų matavimas, tikrai sakant, duoda galimumo tiktai palyginti Saulės arba planetų atstumus su Žemės skersiniu. Bet, norint išmatuoti atstumus kilometrais, reikia dar sužinoti Žemės didumas.

(Tęsinys 45-me puslapy)

Varnėnas (*Sturnus vulgaris*)

Gim. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Kiekvienas paukštis žmonėse turi draugų ir nepriETelių; draugai jį myli ir saugoja, o nepriETelai jo nemėgsta ir naikina. Jei kalbėti apie varnėną, visai paprastą pas mumis paukštį, tai jį visi mūsų krašte myli ir saugo, bet visų labiausiai juo rūpinasi vaikai; jį net vaikų mylimuoju paukščiu galėtume pavadinti. Šitą visiems pažįstamą pavasario giesmininką kitaip dar vadina šnekučiu, arba kalbučiu, švilpiku ir špoku, arba špogu; šnekučio, arba kalbučio, pavadinimą jisai gavo dėl gabumo keletą žmonių kalbos žodžių išmokti tarti; švilpiko pavadinimas rodo nepaprastus jo gabumus švilpauti; o špokas, arba špogas, greičiausia bus kilę iš slavių kalbų.

Varnėnas yra nedidelis — truputį didesnis už žvirblį ūgio — paukštelis. Snapą jis turi tiesų, stiprų ir truputį sulenktu galu; jisai mėgsta savąjį snapą visur į mažiausią plyšelį kaišioti; snapo spalva geltona. Sparnai pailgi ir padeda neblogai jam skraidyti; jų spalva truputį marga, rausvai kanapėta. Kojos neaukštos, bet stiprios ir padeda varnėnui daug žemės paviršiumi ne tiktai gerai vaikščioti, bet ir bėginėti; jų spalva rausva. Plunksninius drabužius varnėnas turi labai gražius, juodos spalvos su tamsiai rudomis dėmėmis; ypatingai gražiai žvilga jų žalsvas metalinis atspalvis saulės šviesoje. Visų gražiausio žalsvo atspalvio jo drabužiai gauna vestuvių metu, kai varnėnas ištisą dieną, giedodamas meilės giesmelę, linksmina žmones. Po rudeninio šėrimosi jo drabužiai kiek nublunka, juose atsiranda baltų dėmelių.

Gyvenamąją vietą varnėnas paprastai pasirenka šalia žmogaus, kur nors jo kieme, sodne arba ir pakelėje, jei tiktai žmogus maloniam paukščiui prisivylioti iškelia ant aukšto stiebo arba medyje pakabina nedidelį avilėlį (inkilą) — špokinyčią. Daugeliui varnėnų žmogaus pataisytų avilėlių nepakanka; tuomet jie susiieško sodno arba pakelės kurį drevėtą medį arba ūkio trobėsių pastogėn lenda. Įsigyvena jisai ir miške arba nedideliame miškelyje (bet tiktai ne šile), jei tenai nestinga drevėtų medžių vaikams išsiperėti. Patarnauja tuo pačiu reikalu varnėnui ir genio iškaltos uoksos arba urvinių kregždžių prasirausti urvai ir daugelis kitų vietų. Tačiau visų dažniausiai varnėnai savuosius jauniklius išsiperi gerų žmonių — žilų senių ir paaugusių vaikų — tyčia jiems kur nors iškeltuose avilėliuose, kuriuos padaryt, pagražint ir iškelt, o taip pat tinkamą jiems vietą parinksudaro visą paukščių gyvenimo sodžiaus žinovų pritaikomojo mokslo šaką.

Paprastai, varnėno sodžiaus rūpintojai senuosius avilėlius pataiso, naujuosius daro prieš pat varnėnų sugrįžimą iš šiltųjų kraštų. Paklausti, koks reikalas varnėnams avilėlis taisyti, sodiečiai tuojau atsako, kad reikią, girdi, atsidėkoti taip naudingam paukščiui už jo gražias dainas ir žmonėms daromą gerą. Patys avilėliai pritaisomi kur nors arti gyvenamojo namo, po langais, kad geriau būtų girdėti linksma varnėno dainelė. Vieni avilėliui pritaisyti ima aukštą kartį, pririša keletą medžio šakelių ir prie tos karties avilėlį pritvirtina. Kiti pritaiso tam reikalui smaigą prie vartų arba įkelia avilėlį į medį ir pririša; daug avilėlių galima pamatyti vaisiniuose medžiuose. Be to, kad avilėlis būtų gražesnis, kad varnėnui patogiau būtų jame gyventi, tai patsai avilėlis — keturkampė, pailga ir iš lentelių sukalta

dėžutė — pagražinama stogeliu ir kitokiais priedais, o priešakinėje jo dalyje pritaisomas pastovėlis, ant kurio stovi begiedantis paukštis. Dideli varnėnų sodžiaus mėgėjai, dirbdami jam avilėlį, rūpinasi, kad dėžutės sienelėse visai nebūtų plyšių ir kad saulės spinduliai vidun neįeitų, nes varnėnas tokių avilėlių nemėgsta; be to, rūpinamasi, kad avilėlio anga būtų neperplati, — tikriau varnėnas įsigyvena. Patariama taip pat, kad avilėlio anga būtų atkreipta į pietų arba rytų pusę, nes iš to šono varnėnas turi daugiau progos pasišildyti. Tenka pasirūpinti ir tuo, kad varnėnas būtų apsaugotas nuo katės ir kitų priešų, kurie daro pastangų jo gūžtą su perimais jaunikliais lankyti; tuo tikslu avilėlio anga daroma paliai pat jo viršų, iš vidaus prie angos prikalama tam tikra lenčiukė, o patsai avilėlis apdedamas erškėčių šakelėmis. Visa tai padaroma pavasarį prieš varnėnų atskridimą. Galop, kurią nors dieną linksmų paukščių būrelis nusileidžia sodžiuje ir dideliu sujudimu pradeda žiūrėti avilėlius, kartais net peštynių dėliai jų daryti. Jei avilėlis padarytas tinkamai, tai bematant ir gyventojų jame atsiranda. Kas varnėnų gyvenimą turi kantrybės sekti, tas be didelio vargo gali pastebėti, kad tan pačian avilėlin dažniausiai sugrįžta gyventi tos pačios šeimos varnėnai, jei ne seniai, tai jų jaunikliai. Kadangi varnėnų mėgėjų pas mumis nestinga, tai špokinyčių skaičių didinant ir jų gyventojų skaičius kasmet eina didyn ir suteikia didelio džiaugsmo sodybos žmonėms.

Atsiradusi varnėnų porelė turi daug rūpesčių. Visų pirma tenka pasirūpinti tinkamu apsirinkto avilėlio sutvarkymu ir gūžtos būsimiesiems jaunikliams paruošimu. Be to, alkanas ir paukštis negali gyventi, kad ir puikiausias jisai būtų giesmininkas.

Visą pavasarį ir vasarą varnėnas minta tiktai gyvuliniu maistu, būtent: skraidžiodamas daržais ir sodais, sekiodamas paskui artoją ariamuose laukuose, nurankioja čionai sliekus, šliužus, įvairius vabzdžius bei jų vikšrus ir kt.; kito grobio skaičiuje jisai sunaikina daugybę medinio vabalo vikšrų — rudom galvom baltų, riebių padarų, kuriuos kitaip dar arimo kirmėlėmis vadina. Patekęs į pievas ir ganyklas varnėnas taip pat nesnaudžia: bėginėja žemės paviršiumi, nurenka nuo jo įvairius augalų blogadarius; o kadangi jis yra ne tiktai drąsus, bet ir gudrus paukštis, tai, žiūrėk, vienas kitas varnėnas užšoksta besiganantiems galvijams — avims ir karvėms — ant nugaros ir išlesa jo odon įsisiurbusias erkes, atsiradusius inkštirus ir kitus pasislėpusius parazitus. Taip varnėną besidarbuojantį, paskum artoją dirvoje besekiojantį arba piemeniui banda rūpintis padedantį ir daržą bei sodą besaugojantį gali pamatyti ištisą dieną, nuo ankstybo ryto iki vėlybo vakaro. Rudens sulaukęs, kai vabzdinis maistas žemės paviršiuje sumažėja, varnėnas pradeda ragauti ir įvairių augalinių medžiagų, būtent: uogų, javų, grūdų ir kt. Be to, tenka paminėti ir viena nuodėmė, kurią varnėnas padarąs maisto reikalu, būtent: bevaikštinėdamas laukais, pūdymais, pievomis, ganyklomis ir kt., jis sulesąs ką ne ką iš mažiukų paukščiukų kiaušinių. Tačiau, jei kas panorėtų varnėną už šitą nuodėmę bausti, tai tam reikėtų priminti šv. Rašto žodžiai: „kas be nuodėmės, mesk į jį akmeniu“.

Kadangi varnėnas pridera prie tų paukščių, kurie atskrenda pas mumis tiktai vasarotų ir tuo pat metu skubina savuosius jauniklius užsiauginti, kurių jisai paprastai peri du kartu, tai kartu su grįžimu mūsų kraštan prasideda ir jų rūpinimasis surasti gūžtai tinkamą vietą: kurią nors

špokinyčią, drevę arba kitą skylę. Sodiečių pastebėjimais, iš pradžių grįžta patinai, kurie didesnę laiko dalį praleidžia linksmai bešvilpaudami ir gūžtai vietą nužiūrėdami. Netrukus pasirodo ir patelių būreliai, kurioms sugrįžus prasideda didelis gūžtos įrengimo darbas. Jei varnėnai grįžta į senąją gūžtą, kas dažnokai su jais atsitinka, tai senoji gūžta išvaloma ir iš naujo parengiama; jei gūžtai jie naują vietą susiranda, tai taip pat turi nemaža darbo. Paprastai, varnėnų porelė, tinkamą gūžtai vietą susiradusi ir joje gyventi pasilikusi, tuojau stropiai ima darbuotis: abudu neša visokius šiaudagalius, šaparėlius, ašutus ir kitą tinkamą medžiagą. Ilgiausią šiaudą atnešęs ir jį vieton padėjęs, varnėnas patinas mėgsta patupėti ant artimos šakelės ir, iškėlęs galvą, judindamas sparnelius, linksmai, linksmai pagiedoti. Berods, šitą jo nuotaikos linksmumą kartais sudrumsčia būtinas reikalas gintis nuo kito varnėno užpuoliko, kuris rodo didelio noro užgrobti jo įsitaisytąjį lizdą. Prasideda tikros peštynės, kurios ne visuomet baigiamos tuo, kad užpuolikas nuvejamas; atsitinka ir taip, kad tikrieji gūžtos savininkai turi gerokai nukentėti ir net padėtų kiaušinėlių netekti. Taip pat didelio nerimo pasidaro varnėnams gyvenamoje vietoje, kai jie priversti esti išgyvendinti iš savųjų gūžtų akiplėšą žvirblį.

Dalykas čia toksai. Sodiečiai, kaip sakyta, avilėlius varnėnams parūpina ir paskirtosna vietosna sukelia iš anksto, varnėnams iš kelionės dar negrįžus. Žvirbliai tuojau pasinaudoja iškeltais varnėnams avilėliais (nepraleidžia jie progos ir palikton drevėn sulįsti), susineša tenai savo gūžtas ir ruošiasi jaunikliu perėti. Galop, grįžta pas mumis iš kelionės ir varnėnai, skubina praėjusių metų gūžton arba naujan iškeltan avilėlin, kuris jiems patiko, ir randa juos žvirblių jau užimtus. Tuojau kyla dideliausios peštynės ir nesusipratimai. Varnėnas, įlindęs avilėlio vidun, pradeda žvirblį ir jo gūžtą dulkinti; sujaudinti žvirbliai skraido aplinkui, ir mėgina gintis. Dažniausiai tikrasis avilėlio šeimininkas nuveikia nekviestą, nelauktą atsikraustėlį ir išvaro jį iš užgrobtosios gūžtos laukan. Bet atsitinka ir taip, kad žvirbliai taip siaurai užtaiso avilėlio angą, kad varnėnas nepajėgia jo vidun įlįsti ir meta kariavęs su užgrobikais, kurie lengvai gali gūžton ir iš jos landžioti. Taip pat kartais ir žvirblis pataiko taip suduoti jį bevejančiam varnėnui, kad pastarasai turi skubiai trauktis iš kovos lauko. Pastebėjęs, kad ties įkeltu medin avilėliu vyksta kova, ir pasipūtęs, gerokai jau apipešiotas žvirblis mėgina ne jam skirta gūžta pasinaudoti, varnėno užtarytojai, dažniausiai vaikų amžiaus arba pusberniai, lipa medin ir žvirblį „sudraudžia“, jį galutinai iš avilėlio iškrausto. Kiti stengiasi iš anksto varnėno ir žvirblio nesusipratimus pašalinti: keldami avilėlį medin arba kartin, čionai pat pariša žvirbliui baidyti šiaudų kulelį.

Galop, gūžta sutvarkyta, joki priešai varnėnų porelei čionai nebesipainioja. Sulaukusi tokiu būdu Gegužės mėn. pradžios patelė padeda 4—7, dažniausiai 5 kiaušinėlius, kurie truputį mažesni už naminio karvelio kiaušinius ir pasižymi žydria, kaip dangus, spalva. Jų perėjimas trunka dvi savaiti. Peri paprastai abudu tėvu pasimainydamu, sodiečių pastebėjimais, dieną patelė, naktį patinas. Katras neperi, pristato perinčiam maisto, o patinėlis, be to, linksmai ant šakelės pagieda. Praslinkus skirtam laikui, iš prasikalusių kiaušinių išrieda mažučiai plikučiai ir bejėgiai varnėniukai, kurie pasižymi dideliu ryklumu. Abiem seniam prasideda didžiausia darby-

metės: bepaliovos rankioja uodu įvairaus vabzdinio maisto ir, nutvėrę kokį vikšrą arba kirmėlę, jie tuojau skubina pas berėkiančius jauniklius. Atidavę atneštąjį kąsnelį, vėl skrenda jiems maisto ieškotų. Beskraidžiodami daržais, kiemu ir sodais, bevaikščiodami laukais, pievomis ir išganomis besirūpinantieji savaisiais jaunikliais jie nurenka čionai devynias galybes įvairių kenkėjų, kurie daug žalos žmonėms priešingu atveju galėtų padaryti. Išsiperėjusiais jaunikliais varnėnai taip pat rūpinasi pasikeisdami: vienas maisto ieško, kitas peni ir saugo. Besirūpindamu abudu seniu kartais taip pavargsta, kad nebepajėgia net paskristi ir maisto daugiau benešti. Pasilsi seniai tiktai vakaro sulaukę.

Praslinkus dviem trims savaitėms, jaunikliai varnėniukai apsitaiso pilkos spalvos drabužėliais ir pamėgina savo sparnelių pajėgumą: pirmą kartą iš lizdo išskrenda. Atsitinka tatai Gegužės mėn gale — Birželio mėn. pradžioje. Pradėjusius skraidžioti jauniklius tėvai išveda į laukus ir pievas, mokina tenai pasigauti grobio ir vikriai judėti. Pastebėta, kad kartais jauniklių varnėnų būreliai painiojasi tarp žvirblių, kurie sugeba greičiau begresiantį pavojų pastebėti ir ne tiktai savuosius, bet ir varnėnus apie jį įspėti.

Kada pirmosios kartos varnėniukai galutinai sustiprėja, tai seniai varnėnai pradeda rūpintis naująja kiaušinių dėtimi; paprastai jie sudeda ją Birželio mėn. Be senių priežiūros palikę, varnėniukai patys savimi rūpinasi ir dideliais būriais pradeda rinktis į karklynus ir kt. krūmus. Šienapjūtės metu šituos būrius nuolatos turi progos iš krūmų išjudinti. Antrosios kartos perėjimas pridaro seniams taip pat didelių rūpesčių, o kai ir antrieji jaunikliai galutinai sustiprėja, tai abidvi karti drauge su seniais ir sudaro tuos varnėnų būrius, kurie, vasarai besibaigiant, pradeda skraidyti paliai javų laukus, pievas ir kt. vietas. Paprastai dienos metu tokie varnėnų būriai bėgioja laukais ir rūpestingai čionai darbuojasi, ieško maisto; o nakties sulaukę taip pat dideliausiais būrlais jie skrenda į karklynus, žilvitynus ir kt. pavandenių krūmus arba sutupia nendrėse. Labai gražu esti pasižiūrėti, kai varnėnai būrių būriais pradeda leistis į tokias jų pamėgtas nagtigulto vietas arba vienu metu kieno nors pabaidyti iš jų pakyla. Didelis, kaip debesys, varnėnų būrys staiga išsisklaido į visus šonus, vėl sulekia į krūvą, išsitiesia ir staiga vėl pražūva.

Kas varnėną gerai pažįsta, tas tikrai pasakys, kad jisai — gražus ir linksmo būdo, pakankamai apsukrus ir vikrus, o taip pat nebailus, sumanus ir pusėtinai gabus paukštis. Jisai, kad ir niūriausio būdo, žmogų ir pralinksmins ir prajuokins. Ir kaip paniuręs būsi, kaip nesidžiaugsi visu gyvenimu begirdėdamas linksmą varnėno giesmelę. Ar saulė kepina, ar lietus lyja, jisai nepameta nuotaikos ir galvelę aukštyn pakėlęs, pasipūtęs, sparnelius nuleidęs ir, nelyginant iš to džiaugsmo, visu kūneliu drebėdamas, gieda tavo panamės medžio šakelėje ir, rodos, sakyte tau sako: žmogau, būk, kaip ir aš, visuomet linksmas.

Visų labiausiai mūsų sodiečius stebina varnėno gabumai pamėgdžioti kitų paukščių ir bet kuriuos kitus balsus. Pasiklausyk giedančio varnėno giesmelės ir, jei esi gabus gamtos garsus nuo vieną kito skirti, tikrai išgirsi: mažučius viščiukus čypsint, putpelę taukšint, katytę kniaukiant, paršelį žviegiant ir arklį žvengiant. Vienu žodžiu, ką varnėnas išgirdo giedant arba kuriais balsais save pareiškiant, ko išmoko, tą ir gieda, tuo sa-

vąją patelę linksmina. Kantraus būdo žmonės kartais įstengia geromis pasekmėmis išmokinti varnėną tarti vieną kitą žodį arba net trumpą sakinį žmogaus kalba. Kai kurie sodiečiai reiškia net tą mintį, kad varnėnas galįs pamėgdžioti bet kurio paukščio arba kito gyvulio balsą ir nuosavios giesmės neturįs. Paprastai varnėnas gieda — švilpauja — nutūpęs į bet kurio medžio šaką netoli savo gūžtos; ypatingai mėgstąs jisai tatai daryti ryto saulei tekant arba vakaro leidžiantis; saulės atokaita apskritai jį vyliojanti, ir jisai tuomet ypatingu atsidėjimu giedąs: pasišiaušiąs ir vėl susitraukiąs, snapeliu judinąs ir galvele, kaip koksai kapelmeisteris, linguojąs.

Anksti pavasarį, kai, sniegui nutirpus ir upeliams pradėjus čiurlenti, orams atšilus ir pievoms sužaliavus, pradeda grįžt iš šiltųjų kraštų paukščiai, tai, išėjęs laukan, žiūrėk ir pamatysi, kaip staiga ore pasklinda visas nedidelių paukščių būrys, kuris, nelyginant žirnius būtų kas tenai pabėręs, išsiskirsto į visus šonus ir vėl vienon vieton susiburia. Žinok, kad tai varnėnai grįžta iš šiltųjų kraštų. Atskrenda jie kiek vėlėliau už veversius ir kovus, beveik kartu su pempėmis, laukinėms antims ir žąsims dar tebeskrendant. Jei pavasaris ne ankstybas ir ne vėlybas, tai varnėnas jau Kovo mėn. pradžioje esti pas mumis, o jei orai sušįla anksčiau, tai net Vasario mėn. gale pasirodo; jei pavasaris nesiskubina įsigalėti, tai varnėnai su grįžimu užtrunka ligi Balandžio mėn. pradžios. Atskridę jie tuojau puola į senąsias gimtinės vietas, įsigyvena arti žmogaus namų, ir didelis esti sodžiaus vaikų džiaugsmas, kai, rytą atsikėlę, jie išgirsta pro langus besisveikinant svetį nebuvėlį arba namiškiai pasako, kad aukštan medin jų iškelta špokinyčia susilaukė tikrų jos gyventojų. Džiaugsmas ima tuomet ir suaugusius sodiečius, nes „varnėnai atsirado ir pavasaris jau čia pat, didelių šalčių nebebus".

Rudeniop, kai orais pradeda draikytis voratinkliai, ir paukščiai, pajutę mūsų krašte alkį ir besiartinančią žiemą, po vienas kito pradeda ruoštis kelionėn į šiltuosius kraštus, dausosna, varnėnai taip pat telkiasi dideliausiais būriais ir Rugsėjo mėn. pabaigoje išsiruošia tolimon kelionėn. Netekus mylimo paukštelio panamėje, visiems jo sodžiaus mylėtojams liūdna darosi; bet jie supranta, kad sunkoka būtų varnėnui pas mumis žiemą išgyventi. Berods, atsitinka, kad kai kurie paliegę varnėnai nepajėgia svetur išskristi ir sulaukę žiemos šalčių lenda į pastoges arba kaminus: tokių varnėnų likimas esti labai liūdnas: jie visi žūsta, jei gailestingas žmogus, radęs sušalusį paukštelį, nenuima jį nuo medžio šakelės ir, parsinešęs jį namo, neatšildo, o atšildęs nepapeni ir nepalieka visai žiemai grįčioje gyventi.

Žiemotų varnėnai skrenda ne būtinai į Afriką, bet pasilieka ir šiltesniuose pietinės Europos kraštuose: Italijoje, Ispanijoje ir kt. Kelionėje daugelis varnėnų žūsta nuo audrų ir įvairių priešų iš plėšriųjų gyvulių; gerokai jų išnaikina ir pietinių kraštų gyventojai, per kuriuos varnėnams tenka keliauti ir kurie godžiai jų mėsą suvalgo; užtat ir pastebime, kad kai kuriais metais varnėnų pas mumis žymiai mažiau pavasarį besugrįžta.

Klausiamas apie varnėną kiekvienas sodietis pasakys, kad tai ne tiktai gražus, linksmas ir malonus, bet ir labai žmonėms naudingas paukštis. Jo naudingumas turi visiško ryšio su jo mitimo pobūdžiu, nes varnėnas, kaip prieš tai pažymėjome, minta beveik vienu vabzdiniu maistu ir išnaikina daugybę vabzdžių kenkėjų ir jų vikšrų, kurie darko mūsų daržus, sodus, miš-

kus, javų laukus ir kitus žmogaus darbo vaisius. Visų didžiausios naudos jisai suteikia sodiečiams tuo metu, kai turi penėti ryklius savo paukščiukus. Šitą varnėno naudingumą sodiečiai puikiai supranta ir, kiek įmanydami, juo rūpinasi, vylioja ties savo namais įsigyventi. Jų rūpesčius varnėnas šimteriopai atlygina: ne tiktai savo giesmele palinksmina, bet ir jo turtą nuo įvairių blogadarių gina.

Keistoka, kad mūsų folklore varnėnas beveik neminimas. Man teko tiktai tiek nugirsti, kad žmonės, kurie varnėnui avilėlį įkelia, gyvendami, mirdami ir po mirties esą laimingi, nes varnėnas, kiekvieną pavasarį giedodamas, Dievui už savo geradarius meldžiasi. Be to, gabumas visų paukščių balsais giedoti Dievo esąs suteiktas varnėnui už kaž kokius nuopelnus.

Priešų varnėnas turi nedaugiausia: pasileidusius vaikus, kates, varnas ir kai kuriuos kitus plėšikus. Jei pasileidę vaikai pradeda jo gūžtą kraustyti, tai varnėnas skraido aplink ir čerškia, nelyginant prašydamas jo pasigailėti; jei priešas užklumpa jį gūžtoje, tai varnėnas atsigula aukštielninkas ir mėgina pirštų nageliais ir rėkimu apsiginti. Bet jei avilėlis tinkamai esti nuo kačių ir kitų plėšikų apsaugotas, tai nebent iškritusius iš gūžtos jaunikliius katė suėda. Kai kurie sodiečių prikiša varnėnui, kad jisai vyšnias išlesąs, o kiti jokiu būdu negali dovanoti padaugėjusiai varnėnų šeimynai nuolatinio lankymosi į kviečių lauką. Keikia tuomet jie stalgiuosius varnėnus, mėgina juos vyti, o kai nepaveja, taipasitenkina tuo, kad kaimyno laukan nuvaro. Tenka vis tiktai pripažinti, kad, puolę kviečių arba kitų javų lauką, varnėnai padaro varpas pustuščias. Mini sodiečiai ir daugiau varnėno nuodėmių; viena mano mokinė štai ką šiuo klausimu rašo:

„1923 metų rudenį mes važiavom į Uogoniškių mokyklą, Rumšiškių val. Atėjus pavasariui padarėm špokams inkilėlių ir įkėlėm į aukštus medžius, kurių buvo gana daug. Daug špokų įsigyveno inkilėliuose. Atėjus laikui sodinome daržoves. Pasodinom taip pat kelias dešimt pamidorų diegų. Kartą, pažiūrėję į pamidorus, pamatėm, kad keli diegai nugnybti. Manydami, kad kas numynė, ieškojom pėdsakų; bet jų nebuvo. Pamidorus apkaišėm žagarėliais, bet vėliau pamatėm, kad ir po šakelėmis nugnybti. Anksti rytą dabojom, kas čia apsilanko. Dalykas paaiškėjo: špokas atlekia, palenda po žagarėliais, nulaužia pamidorą ir neša į savo inkilėlį. Tėtulis įlipo į medį, kuriame gyveno tas špokas, ir rado inkilėlyje visus mūsų nulaužtus pamidorus ir dar kai kurias sultingas žoles. Tas viskas buvo labai netvarkingai sudėta. Vėliau pastebėjom, kad šis špokas buvo be poros; todėl jis nešė nežinodamas ką ir dėjo kaip pakliuvo (Užrašė B. Tijūnaitytė, Kėdainiai).

Tačiau visos tos varnėno nuodėmės — gyvas menkniekis, — jas sodiečiai linksmam paukščiui noromis dovanoja, o mumis visus stebina italų žiaurumas, kad jie nesidrovi mūsų varnėnų valgiui naikinti.

Gyvenamąją sritį varnėnas turi plačią, nes žiem. Europoje jisai sutinkamas vietomis ligi 69^0 žiem. platumos, suomiuose iki 64^0 ž. p., Urale—57^0 ž. p. Azorų salose jisai priklauso prie sėsliųjų paukščių. Pas mumis atskrenda tiktai vasarotų ir visur paprastas ir labai dažnas paukštis.

Žmonės nori apsigaudinėt

(Apie alkoholį ir tabaką)

Iš Prof. Dr. C. M a i'o straipsnio
žurnale „Deutschlands Erneuerung“ 1934 m. Rugsėjo mėn.

Viena puikiausių ir vertingiausių dovanų, kokių gamta teikia žmogui, yra vynuogių cukrus; jo teikia ypač subrendusios vynuogės savo sultyse. Šis cukrus ne tik jėgas stiprina, bet ir gaivina sveikus ir ligonis; taigi, jis drauge yra maistas ir skanėsys.

Tiktai gaila, kad kalbamosios sultys turi vieną trūkumą: jos ilgai nepatveria, veikiai sugenda visai netekdamos savo vertingųjų savybių. Mat, ant vynuogių žievelės ir plaukelių visuomet tupi parazitų, mielių grybelių, kurie tiktai ir tyko kaip nors prisigriebt į cukrų ir jį iš mūsų atimt. Vynuoges išspaudžiant, tie parazitai patenka į sultis ir dabar godžiai puola ėsti cukrų, kuris jiems yra puikus maistas ir dėl to padeda jiems tarpiai augti ir gausiai veistis.

Nė joks augimas nevyksta be išskiriamų medžiagos apykaitos produktų, kitaip sakant, be ekskrementų (išmatų). Tokių išmatų pagamina ir kalbamieji parazitai — mielių grybeliai — vynuogių sultyse. Tų išmatų esti dvejopos rūšies. Viena jų dalis yra alkoholis; jis palieka pačiame skystime. O kita dalis yra anglirūkštė; ji dujomis išeina oran. Viskas, kas buvo vertinga vynuogių sultyse, dabar jau yra dingę; dingęs yra ypač cukrus, o taip pat ir dalis mineralinių medžiagų, kurių mielės taip pat reikalingos savo maistui. Dabar yra palikęs tik vanduo, kurin tėra prisimaišę mielių išmatų, — etilinio akoholio ir esterio pėdsakų, vadinamų buketinių medžiagų pavidalu.

Šis visiems žinomas vyksmas, kurs sugadina cukringus skysčius, vadinamas r ū g i m u. Tai yra toks pat vyksmas kaip tas, kuris sugadina baltimingus maisto produktus, pav., mėsą, ir kuris vadinamas p u v i m u (plačiau jis aprašytas „Gamtos Draugo“ Vasario mėn. sąsiuviny). Rūgimas ir puvimas yra analogiški vyksmai, kuriais gamta siekia aukštesnius junginius paverst paprastesniais, kai tų aukštesnių junginių turėtojai yra savo gyvenimą baigę. O tą darbą atlieka mikroorganizmai: rūgime — mielės, o puvime — kitokios bakterijos. Ir vienų ir kitų sakytų mikroorganizmų medžiagos apykaitos produktai yra nuodai, toksinai; tiktai jų veikimas įvairus. Bakterijoms suardžius nitrogenines, arba azotingas, substancijas (proteinus), pasidaro tokių nuodų, kurie gyvą kūną drastiškai ir veikiai apnuodija; ogi kai karboidratinę (anglies ir vandens) medžiagą cukrų suardo mielės, tai to suirimo produktas alkoholis savo nuodijančio, pragaištingo poveikio daug mažiau parodo kūnui, o daug daugiau sielai; ir kadangi šis poveikis vyksta labai iš lėto, tai kaip tik dėl to jis yra juo pragaištingesnis, nes jo paliestasis ne išsyk pasijunta esąs apnuodytas.

Taip tat mielėms skubinant suėsti vynuogių cukrų, ką tuo metu daro žmogus? Nagi, užuot sukliudęs mielėms cukrų sunaikinti, jis padaro vieną didžiausių apsileidimo nuodėmių: jis pasišalina iš kovos lauko, palikdamas mieles veikti kaip tinkamas. Tuomet mielės cukrų suėda, o žmogui, kuris save vadina išmintinguoju (*Homo sapiens*), palieka tai, kas joms nebetinka

ir dar savo išmatas — alkoholį. Iš šios žmogaus apsileidimo nuodėmės ir eina daugybė žmogaus kančių bei skurdo.

Bet dar to negana, kad žmogus nestoja kovon su mielėmis; jis dar sudaro joms gyvuot palankesnes sąlygas: jas maitina, globoja ir visokiais būdais lengvina joms bujot. Vynuogių gimtinėj, pietiniuose kraštuose, ta žmogaus pagalba mielėms nereikalinga. Čia vynuogių syvuose yra tiek daug cukraus, kad mielės jos viso net nesuvartoja; rūgimas pasiliauja, kai tik alkoholio kiekis skysčiuje pasiekia tam tikrą ribą; šiuo atveju, mielės, taip pasakant, užtrokšta savo pačių išmatose ir nebeįstengia toliau bujoti.

Tačiau žmogus vynuoges perkėlė ir į mažiau saulėtus kraštus, kame jos nevisuomet arba niekados negali prinokti. Dėl to jų sultyse, palyginant su rūgštimi, dažnai esti per maža cukraus. Tokiais atvejais vynininkas pasiskubina mielėms pagelbėt: pradeda jas maitint svetimu cukrum, paimtu, sakysim, iš runkelių; jis tai daro norėdamas, kad mielės jam daugiau atmatų prigamintų. Tuo būdu tat ir gaunamas vynas, kurį visoki „poetai ir galvotojai" apdainuoja visokiausiais meilikaujančiais epitetais, kurių toki kaip „vynuogių sultys", „uogų kraujas" yra patys menkiausi; tuo tarpu kai iš tikrųjų rūgimo padarinys nieko bendra netur su tikromis vynuogių sultimis. Ir užuot auginęs tikrai naudingus augalus tokiuose laukuose, kuriuose vynuogės kiek reikiant neprinoksta, žmogus visomis „aukštai pakilosios" technikos priemonėmis fabrikuoja vyną; tai yra blogiausios rūšies išeikvojimas, medžiagos ir dirvos pralėbavimas.

Bet ir to dar negana; bevalgant atsiranda apetitas. Žmogus imasi naujų priemonių alkoholiui gamint. Jis ir javų krakmolą aukoja mielės Molochui, paversdamas jį (krakmolą) cukrum. Jis pralėbauja miežius, padarydamas iš jų salyklą; šiuo būdu diastazės enzymas miežių krakmolą paverčia į salyklinį cukrų, kuris yra mielėms toks pat puikus maistas, kaip ir vynuogių cukrus, ir kurį jos taip pat pakeičia į alkoholį bei anglirūkštę. Pridėjus čion apynių, padaromas alus; jis taip pat neteisingai vadinamas miežių sultimis, nes tokių iš visa nėra. Berods, aluje vis dėl to dar yra likę kiek tiek salyklinio cukraus ir nesurūgstamų salyklo dalių, kaip antai, dekstrino ir pan., kurios alui suteikia dar kai kurios kalorinės vertės. Bet alus dėl to dar toli gražu nėra maistas, kad ir, deja, labai daugelis, netgi kai kurie gydytojai, jį laiko tokį esant.

Sakoma, kad velniui ištiesus mažąjį pirštuką jis tuoj pačiumpa ir visą ranką. Toks yra ir jo brolis alkoholis. Išmintingajam žmogui (*Homo sapiens*) neužteko vyno ir alaus, kurie jau jį yra padarę kvailuoju žmogum (*Homo stultus*). Tas išmintingasis žmogus panoro turėt „stiprių gėrimų". Vyną jis degino; t. y. kaitino, ir, dėl žemos virimo temperaturos pirmiau iš jo einančius, alkoholio garus suėmė atskirai. Tuo būdu gauta degintas vynas, arba konjakas. Bet ilgainiui degintam vynui gamint paprastojo vyno neužteko, o jo reikalauta vis daugiau. Tuomet ir vėl ieškota atstojamosios medžiagos. Krakmolas iš javų ir ypač iš bulvių, buvo hidrolizuotas, t. y. pervestas į cukrų, cukrus sušertas mielėms ir tai, kas buvo po to likę, buvo destiliuojama ir gaunama paprastoji degtinė.

Pr. Dovydaitis

(B. d.)

(Tęsinys iš 36-jo puslapiu)

Šitas klausimas jau senai išspręstas. Taigi, pasaulio matavimas susideda iš trijų dalių:

1) reikia išmatuoti Žemė; tai daro atskiras mokslas — geodezija;

2) reikia surasti bent vienos planetos paralaksas, ir pagaliau

3) reikia sužinoti palyginamieji Saulės ir planetų atstumai.

Kaip matome, antroji dalis pasirodo sunkiausia. Apytikrį supratimą apie Žemės didumą turėjo jau senovės graikai 3-me šimtmety prieš Kristaus gimimą*. Palyginamuosius planetų atstumus pirmą kartą susekė Kopernikas 16-jo šimtm. pirmoje pusėje. Bet galutinis pasaulio matavimas buvo atsiektas tik dar po 200 metų. Dabar visokie matavimai yra nuolat tobulinami ir kartojami. Tuo būdu siekiama vis tikslesnių duomenų.

Visi ligšiol suminėtieji būdai remiasi vien tiktai geometriniais sumetimais. Todėl jie ir vadinami geometriniais, arba trigonometriniais, metodais. Be jų, yra ir daug kitų, nė kiek neblogesnių būdų. Antai, dinaminiai metodai remiasi visuotine trauka. Pavyzdžiui, žinoma, kad Mėnulis juda Žemės ir Saulės traukos poveikyje. Tiriant Mėnulio taką, galima tiksliai palyginti Saulės trauką su Žemės trauka, kiek ji pasireiškia Mėnuliui. Iš to sužinome, kiek kartų Saulė yra mums toliau kaip Mėnulis. O kadangi Mėnulio atstumas jau gerai žinomas, tai iš to tuoj eina duomuo apie Saulės atstumą. Einant dinaminiais metodais, apie pasaulio didumą galima spręsti taip pat iš Žemės veikimo kitoms planetoms.

Visai kitokį pagrindą turi aberacijos metodas. Visos žvaigždės metų bėgyje tarytum iš vien truputį švytuoja danguje: visos jos tarytum kiek pasislenka į tą pusę, kur skrieja Žemė savo kelionėje aplink Saulę. Dideliu greičiu (apie 30 km per sek.) Žemė kerta žvaigždžių spindulius, ir dėl to žvaigždės pasirodo mums ne visai ten, kur jos tikrai yra, bet kiek labiau į priekį (pagal Žemės judėjimo linkmę). Įvyksta, kaip sakoma. šviesos aberacija — gerai ištirtas fizikos reiškinys. Aberacijos didumas pareina nuo dviejų dalykų: šviesos greičio ir Žemės greičio. Kadangi šviesos greitis yra nustatytas eksperimentinės fizikos priemonėmis, tai pasireiškianti žvaigždėse aberacija tiesiog rodo greitumą, kuriuo Žemė skrieja aplink Saulę. Sužinojus Žemės greitumą, galima suskaičiuoti Žemės tako ilgį (kurį Žemė perbėga per metus), o iš to paaiškėja Žemės atstumas nuo Saulės.

Dar įdomesnis yra spektroskopinis būdas Saulės atstumui matuoti. Spektroskopinis žvaigždžių tyrimas įgalina pažinti tiesiog iš šviesos, ar žvaigždė eina artyn prie mūsų, ar tolsta. Kaip ir reikėjo laukti, stebimas žvaigždžių judėjimas periodiškai kinta metų bėgyje. Toje dangaus pusėje, kurion skrieja Žemė, visos žvaigždės, vidutiniškai imant, atrodo einančios artyn. Po trijų mėnesių tos pačios žvaigždės jau neberodo bendro artėjimo žymių, nes Žemės takas užsilenkia. Dar trims mėnesiams praslinkus, Žemė skrieja atbula linkme, ir žvaigždės, kurios prieš pusę metų vidutiniškai ėjo artyn prie mūsų, dabar tokiu pat greičiu tolsta nuo mūsų. Iš tokių spektroskopinių stebėjimų betarpiškai sužinome Žemės judėjimą aplink Saulę. Šis žinojimas — visai kaip ir aberacijos metodas — įgalina

* Plačiau apie tai rašoma Kosmo 1933 m. 100-me pusl. ir toliau. *Red.*

tuoj suskaičiuoti Žemės tako didumą bei Saulės atstumą nuo Žemės. Verta pastebėti, kad visi esantieji matavimo būdai, nepaisant jų esminio įvairumo, veda į tą patį atsakymą, suteikdami vienodus duomenis. Nedidelį skirtumai tėra neišvengiamų stebėjimo netobulumų išdava.

*
* *

Kaip jau buvo sakyta, žvaigždės yra taip toli, kad, stebint jas iš įvairių geografinių vietų, nerandama nė mažiausių paralakso žymių. Visa Žemė, palyginus su žvaigždžių atstumais, yra lyg kokia dulkė. Todėl, stebėdami bet kurį žvaigždyną ar iš Lietuvos ar iš piet. Afrikos, nerasime jokio skirtumo žvaigždžių pasiskirstyme.

Gal kam ir atrodytų, kad nėsą priemonių žvaigždžių atstumams išmatuoti. Tačiau nėra taip bloga. Atsiminkime, kad Žemė nestovi vietoje, bet skrieja aplink Saulę 1 metų bėgyje. Saulės atstumas siekia beveik 150 milijonų kilometrų. Kas metai Žemė atlieka milžinišką kelionę. Leiskime, kad kartą buvo stebėta bet kuri žvaigždė. Pusei metų praslinkus, Žemė bus toli nuo pirmiau stovėtos vietos — apie 300 milijonų kilometrų atstume. Reikia laukti, kad žvaigždė atrodys jau kiek kitokioje vietoje, kaip ji buvo pirmiau matoma. Toks regimasis žvaigždės paslinkimas, kilęs dėl Žemės judėjimo, vadinamas m e t i n i s p a r a l a k s a s; iš jo sprendžiama apie žvaigždžių atstumus. Metinio paralakso aptikimas ir išmatavimas sudaro vieną dideliausių astronomijos laimėjimų.

Jau senai kilo mintis, kad Žemė nestovi vietoje, bet juda aplink Saulę. Nevisi iškarto su tuo sutiko. Priešingos pažiūros gynėjai surado aibę priekaištų teisingam pasaulio supratimui. Tarp kito ko jie sakydavo maždaug štai ką: „Jei Žemė iš tikro judėtų aplink Saulę, tai žvaigždynų išvaizda turėtų keistis metų bėgyje. Sakysime, Žemės judejimas lieka nepastebimas; tačiau turėtų atrodyti, kad visos žvaigždės tarytum švytuoja danguje. Kadangi to nematoma, tai eina išvada, kad Žemė stovi nejudėdama pasaulio vidury“. Į tai astronomai, kurie gynė Žemės judėjimą, atsakydavo, kad toks žvaigždžių švytavimas tikrai turįs būti. Jei to nepavyko pastebėti, tai tas tiktai rodo, kad žvaigždės esančios daug toliau kaip Saulė. Metinis žvaigždžių švytavimas, kitaip sakant — paralaksas esąs toks mažas, kad reikėsią ypatingai tobulių priemonių jam surasti.

Taigi, jau nuo senovės astronomai numatė metinį žvaigždžių paralaksą, kad ir pastebėti jo negalėjo. Metinio paralakso buvimas būtų geriausias įrodymas, kad Žemė juda aplink Saulę. Nuo Koperniko laikų astronomai apie 250 metų veltui bandė nustatyti žvaigždžių paralaksą; žvaigždės vis tebeatrodė begalo tolimos.Tiktai apie 1839 m. trys astronomai, dirbdami nepriklausomai nuo viens kito, pirmą kartą surado trijų žvaigždžių paralaksus ir išmatavo jų atstumus. Tai buvo vokiečių astronomai B e s s e l'is ir S t r u v ė, ir anglas H e n d e r s o n'as. Matavimai pasisekė labiausiai dėl to, kad šitų astronomų pasirinktosios žvaigždės buvo iš artimesniųjų. Be to, Bessel'is pirmą kartą pavartojo naują, labai tikslų stebėjimo įrankį — vadinamąjį heliometrą.

Taigi, Žemei skriejant aplink Saulę, atrodo, kad žvaigždės švytuoja danguje mažais takais. Šitas regimasis žvaigždžių pasilinkimas, arba para-

laksas, yra nevienodas visoms žvaigždėms: artimesnėms žvaigždėms — jis kiek tiek pastebimas, o tolimoms — visai nežymus. Net pačių artimiausių žvaigždžių paralaksas neprašoka vienos lanko sekundės. Tam, kas nėra pratęs kampus bei lankus matuoti, užtenka pasakyti, kad viena lanko sekundė yra maždaug tas pats, kaip vienas centimetras, žiūrimas dviejų kilometrų atstume. Todėl, jei galėtume nuskrist į bet kurią artimą žvaigždę ir pažvelgt atgal, tai Žemės takas atrodytų ne didesnis, kaip smulkus pinigas kelių kilometrų atstume. Toks mažmožis galima matuoti tik ypatingai tobulais prietaisais. Žvaigždžių atstumuose Saulė atrodytų visai kaip paprasta žvaigždė. O Žemės — kaip ir kitų planetų — visai nematytume.

Jei pabandytume suskaičiuoti žvaigždžių atstumus kilometrais, tai gautume milžiniškus — kaip kartais sakoma — „astronomiškus" skaičius. Tai būtų ne milijonai, ne milijardai, o daugiau kaip milijonų milijonai kilometrų. Todėl astronomai šiais atvejais, patogumo dėliai, vartoja ypatingai didelius ilgio matus, pavyzdžiui — š v i e s m e č i u s. Šviesmetis, arba šviesos metai, yra atstumas, kurį šviesa nueina per metus. Šviesa skleidžiasi labai greit — apie 300000 kilometrų per sekundę; tačiau nuo artimiausių žvaigždžių ji pasiekia mus tik po kelių metų. Taigi, šiomis naktimis matome žvaigždes ne tokias, kokios jos dabar yra, bet — kokios jos buvo prieš daug metų.

Atstumų matavimas, pagrįstas metiniu paralaksu, pavyksta taikyti tik gana artimoms žvaigždėms. Iki šių dienų pavyko ismatuoti tokiu būdu tik kelių tūkstančių žvaigždžių atstumai. Tolimų žvaigždžių paralaksai yra tokie maži, kad jokiais mokslo įrankiais negalima jų išmatuoti. Todėl, nepaisant didelės pažangos, matavimo galia siekia kokius 2—3 šimtus šviesmečių. Toliau, metinio paralakso tyrimas pasirodo bejėgis, ir apie tolimesnių žvaigždžių atstumus reikia spręsti kitokiais būdais. Šių dienų astronomija žino labai daug būdų žvaigždžių atstumams matuoti; tačiau dauguma jų tinka tik atskiroms žvaigždžių rūšims, ir nevisada duoda patikimus atsakymus. Viangdami šį kartą gilintis į visas tas smulkmenas, atkreipkime dėmesį į pačius svarbiausius dalykus.

Apie žvaigždžių atstumą liudija, pavyzdžiui, jų regimasis šviesumas arba ryškumas. Juo toliau yra žvaigždė, juo menkiau ji mums žiba. Seniau astronomai manė, kad silpnos žvaigždės esančios toli, o ryškios — arti. Vėliau paaiškėjo, kad žvaigždės savo tikruoju šviesumu būna labai įvairios. Kai kurios žvaigždės tikrovėje šviečia stipriau, kaip Saulė, o kitos būna daug menkesnės. Taigi, regimasis žvaigždės ryškumas dar galutinai nenusako apie jos atstumą: reikia dar sužinoti, ar žvaigždė tikrai yra šviesi, ar menka. Tolima, bet milžiniška žvaigždė mums gali atrodyti šviesesnė kaip artima, bet menka žvaigždė. Jei sužinosime žvaigždės atstumą, galėsime suskaičiuoti jos tikrąjį šviesumą, ir atvirkščiai: žinant tikrąjį žvaigždžių šviesumą, galima spręsti apie atstumus: vienas žinojimas pavaduoja antrąjį. Astronomiški atstumų matavimai dažnai remiasi tokiais sumetimais. Yra žinoma žvaigždėse įvairių požymių, iš kurių galima spręsti tiesiog apie jų tikrąjį šviesumą. Tuomet jų atstumai darosi žinomi. Tačiau, kaip jau buvo pastebėta, toks matavimas pavyksta tik atskirais atvejais.

Įvairenybės

Iš ko pasidaręs žemės aliejus

Apie žemės aliejaus pasidarymą yra sugalvota daug teorijų; jos aiškina jį pasidarius arba iš suirusios gyvulinės arba augalinės medžiagos. Cheminiu atžvilgiu geriausiai pagrįsta iki šiol atrodė Engler'io teorija, žemės aliejų kildinanti iš gyvulinių riebalų ir aliejų. Tačiau paskutiniu laiku yra įrodyta, kad žemės aliejui atsirasti pirmąjį pagrindą bus davę žaliuojantieji augalai, o gyvulinės substancijos tebus prisidėjusios tik antroj vietoj. Mat, paskutiniu laiku susekta, kad žemės aliejui gimininqose medžiagose esama raudonų darylų, porfirinų, kurie čia bus atsiradę pasikeitus augalų lapų žaliajai medžiagai (dalimi gal būt taip pat ir gyvulių kraujo medžiagai). Kalbamų medžiagų aptikimas duoda pagrindo spręsti ir apie žemės aliejaus pasidarymo apystovas. Labai aukštos temperaturos nereikėję; pakakę daugiausia 300°. Taip pat nebūta ir jokios destilacijos („Forschungen und Forschritte" 1934, 18 Nr.). *Pr. D.*

Parazitai pasakoja savo šeimininkų praeitį

Dauguma parazitų yra prisirišę tik prie tam tikrų savo šeimininkų bei tarpininkų ir drauge su jais yra gyvenę per visą jų geologinę praeitį. Pavyzdžiui, Afrikos ir piet. Amerikos strutas savo žarnose turi tą pačią žarnų kirmėlaitę, tuo tarpu kai šių dviejų paukščių kiti parazitai pridera labai įvairioms gyvių grupėms. Šis faktas gal būt rodo, kad tų dviejų, dabar toli nuo vienas kito atskirtų, kontinentų fauna tolimoj geologinėj praeity priderėjo draugėn, vadinasi, kad Afrika ir piet. Amerika gal būt buvo visai arti viena kitos, kaip tai tvirtina Wegener'io išdirbtoji kontinentų slinkimo teorija (apie šią teoriją ir jos jau mirusį kūrėją plačiau rašė Kosmos 1934, 474—480 pusl.). — Kitas pavyzdys. Gėlųjų vandenų žuvis *Lota lota* (kvapė) dar šiandien gyvenama tokių parazitų, kurie šiaip randami tik jūrų žuvyse; vadinasi, jie čia išsilaikė per ilgas geologines gadynes, kurios praėjo nuo tada, kai šios žuvies pirmatakai paliko savo gimtinę jūrėse ir įsigyveno gėluose vandenyse. — Panašių liudijimų teikia ir dar kai kurių kitų žuvų parazitai. *Pr. D.*

Kaip seniai gandrai aprūpina vandeniu savo jauniklius

(Drauge ir „Gamtos Draugo" skaitytojams vasaros uždavinys)

Klausimas, kaip sẽniai gandrai aprūpina vandeniu savuosius, dar lizde tupinčius, jauniklius, iki šiol buvo ne visai išaiškintas. Apie tai pernai metais paskelbė savo stebėjimus vienas vokietis (Šumanas iš Braunšveigo) žurnale „Ornithologische Montsschrift" 1934, 5—6 Nr. Jis sako matęs, kaip gandriukai lizde karštomis dienomis buvę vandeniu aprūpinami tuo būdu, kad senis gandras, pasiėmęs savo gūžin vandens iš artimiausios balos ar kūdros, paskui, atsitūpęs ant lizdo, tą vandenį iš savo gūžio išspausdavo ir pieštuko storumo čirkšle įšvirkšdavo į pusiau prasižiojusius jauniklių snapus. Įdomu dar ir tai, kad jaunikliai buvę girdomi ne tuo pačiu metu, kada jie buvę šeriami, ir kad vandeniu jauniklius rūpindavo visuomet „budintis" gandras, tai yra ne tas, kurs maistą atnešdavo.—„Gamtos Draugo" skaitytojus kviečiame ateinančią vasarą tokių stebėjimų padaryt ir Lietuvoj.

Pr. D.

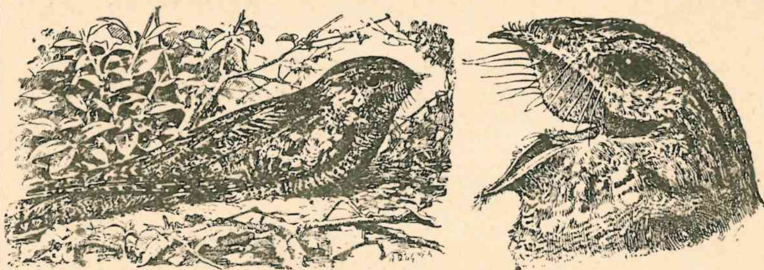
GAMTOS DRAUGAS
Popularus „Kosmo“ skyrius
1935 metų Balandžio mėn.

Lėlis europinis *(Caprimulgus europaeus)*

Gim. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Daugelis žmonių turi susidarę blogą nuomonę apie kalbamąjį paukštį, kuriam prikišama ir artimi santykiai su piktomis dvasiomis — velniais bei raganomis, ir ožkų melžimas ganyklose, ir kitos piktadarybės. Kadangi visi tie prasimanymai be reikalo tiktai niekina paukštį, žmogui niekuo nenusidėjusį ir kai kuriais atvejais, ypatingai miškų ūkyje, net naudingą, tai pamėginsime jį nuo tų nepagrįstų kaltinimų ginti. Žinoma, tenka pradėti nuo artimesnės pažinties su kaltinamuoju individu: jo kūno sudarymu, gyvenimo būdu ir kitais privalumais.

Visų pirma turėkime galvoje, kad lėlis yra naktinis paukštis, kuris tikta prievakarių sulaukęs ir baigiant apyaušriais tepasirodo žmogui; o tatai ii duoda progos visokių prasimanymų apie jį skleisti, nes, anot žmonių par sakymo, doras sutvėrimas naktimis nesitranko. Didumo lėlis bus sulig naminiu karveliu, rasi tiktai kiek laibesnis ir mažesnis už jį. Galvą jisai turpailgą ir paplotą, snapą trumputį ir plačiais žiomenimis, kurių plyšys užpa-i



Lėlis (kairėj) ir jo nasrai (dešinėj)

kalyje net už akių siekia. Šis lėlio žiomens platumas ir davė progos susidaryti plačiai žinomam priežodžiui: „šitas vyras išsižiojęs kaip lėlis“. Tačiau klaidingai mano tie, kurie tvirtina, kad lėlis plačiai atvertais žiomenimis ir skraidąs; to jisai nedaro; tik kai tenka pavytas grobis ryti, tai tuomet jis išsižioja.

Sparnus lėlis turi ilgokus, kojas trumputes, uodegą taip pat poilgę. Bendrai imant, jo sparnai ilgio siekia 190—202 mm, uodega —130—140 mm, kojos 15—17 mm; kūno svoris apie 80 gr. Plunksninių lėlio drabužių spalva beveik vienoda visu kūno paviršiumi: viršus tamsiai pilkas su tamsiai juosvais skersiniais plonais dryželiais, pagurklis juodokai juosvas, papilvė pasinešusi ruduman (kiti lėlio kūno spalvą trumpai nusako kaipo tamsiai

rudą kanapėtą). Tokią kūno spalvą turėdamas lėlis ytin puikiai sugeba slapstytis apkerpėjusioje, parudavusioje gulstinio medžio šakų žievėje arba senuose, žemės paviršium prikritusiuose lapuose.

Gyvenamąją vietą lėlis pasirenka lygiai lapuotame, pav., beržynuose, lygiai spygliuotame, pav., pušynuose ir šiluose, arba mišraus pobūdžio miške, kad tiktai pakaitomis su mišku būtų pievų ir laukų. Didelių girių, jų vidurio lėlis vengia, o visų labiausiai mėgsta pamiškes, skynimus viduryje miško, jaunuolynus su pavieniui juose beaugančiais medžiais, krūmynus ir kitos panašias, sausas ir žabų gausingas, vietas.

Minta lėlis tiktai įvairiais naktiniais vabzdžiais: vabalais, drugiais, uodais ir kt., kurių gaudyti išskrenda vos pradėjus brėkšti. Jei žinai, kad artimame miške esama lėlių, tai paėjėk vakaro sulaukęs į bet kurį miško kelią, ir pamatysi, kaip lėlis vikriai švaistosi naktinių vabzdžių debesyse ir atsidėjęs, be pasigailėjimo juos naikina; tatai sudaro jau neabejotiną jo nuopelną.

Bet dar įdomiau pasekti lėlio gyvenimas tuo metu, kai jisai savąsias vestuves kelia. Kadangi iš pavasario dar alkana gyventi ir perankstі atsiradę jaunikliai sunkoka būtų lėliam išpenėti, tai grįžę pas mumis iš šiltųjų kraštų jie vestuvių kelti nesiskubina, nudelsia jąsias net ligi Gegužės mėn. galo ar Birželio pradžios. Vestuvių metu lėlis patinas stengiasi patikti patelei, visaip vartosi ore ir gieda savotišką giesmelę, kuri vieniems primena vakarinius varlių koncertus, kitiems žaliosios rupūžės kurkimą, tretiems parplio parpimą, o dar kitiems katės barakatinavimą. Suvaikyk dabar visus tuos palyginimus! Geriausia paklausyti pačią giesmelę, kurią lėlis gieda atsitūpęs ant gulstinės šakos ir tuo pradėjimu tęsdamas: iš pradžių girdėti ch r r r (matyti, jisai traukia tuo metu į save orą), paskum kiek ilgiau o r r r (orą iškvepia). Visa tai vasaros nakties glūdumoje ypatingai ryškiai miške girdėti. Sakyti, kad lėlio giesmelė būtų maloni — negalima; patelės kurkia kiek silpniau. Be to, tenka nugirsti ir šaukiamasai lėlio balsas, primenąs: geit... geit, o kai netikėtai kur nors betupintį lėlį dienos metu išbaidai, tai jisai staiga pakyla dusliai terkšdamas: dak... dak. Bet grįžkime į lėlių porelę, kuri kelia vestuves. Baigęs vestuvių giesmelę giedoti, lėlis patinas, kaip tasai gaidys sparnais suplasnoja, sušeria ir, galop susitinka su patele.

Didelių povestuvinių rūpesčių lėliai neturi, nes jokios gūžtos nedaro ir kiaušinius deda tiesiog kuriame šilažemės paviršiaus įdubime, galvijų numintame take, paliai kelmus, plikame kupste ir kt. Kartais tenka rasti lėlio gūžta ir tarp lapų ir žolių arba net tiesiog plikame žemės paviršiuje, bent kiek lapeliais išklota. Be to, lėlis stengiasi beveik visuomet savąją gūžtą kuo nors pridengti, todėl taiko ją arčiau bet kurios nusvirusios šakos, paparčio lapų arba apačioje žabų krūvos padaryti. Kiaušinių deda dažniausiai du, kartais vieną ir tiktai retkarčiais tris. Kadangi toksai nedidelis kiaušinių skaičius lengvai galėtų lėlių kiekybę sumažinti, tai lėliai turį dvi kiaušinių dėti, kurių antrąją sudedą ir pradedą perėti dar tuo metu, kai pirmosios dėties jaunikliai dar nėsą galutinai suaugę (Dr. O. Heinroth'o manymas). Lėlio kiaušiniai turi pailgą pavidalą, ovalūs, blizgančiu baltos spalvos paviršiumi, kuris išmargintas juosvais-pilkais rudais taškiukais. Minėtina, kad lėlio kiaušiniai tiek pritaikinti savo paviršiumi gūžtos aplinkumai, kad, ne-

(Tęsinys 61-me puslapy)

Hidrometrijos keliai

nuo senovės Egipto iki mūsų dienų

Prof. Steponas Kolupaila

1. Nilo potvynių žymės

Vieni seniausių žmonių kulturos pėdsakų — tai babilonėnų, egiptėnų ir romėnų hidrotechniškos statybos paminklai: irigacijos sistemos, vandentiekių akveduktai, vandens rezervuarai ir t.t. Neabejojame, kad senovės hidrotechnikai turėjo mokėti ir hidrologijos. Labai galimas dalykas, kad jie, kaip ir mes, tyrė gamtos vandenis, darė hidrometrinius matavimus ir mokėjo jais naudotis.

Seniausias „rašytas" hidrologijos dokumentas — Nilo potvynių žymės. XII dinastijos faraonas Amenemhetas III, kurį graikų istorikas Herodotas vadino Meridu (Moeris), pasižymėjo dideliais statybos ir melioracijos darbais. Jo įsakymu pastatytas Labirintas, iškastas Merido ežeras— milžiniškas rezervuaras Nilo vandeniui rinkti. Tas dirbtinis ežeras, įtaisytas viduriniame Egipte, kairiajame Nilo krante, dabar vadinamas Birket el Querun, egiptėnų Mer-uer, arba Didysis ežeras. Mūsų laikais ežero plotas siekia 260 km^2 (Didžiausias Lietuvoje Naručio ež. turi 80 km^2, Nepriklausomoje Lietuvoje — Dusios ež. teturi 23 km^3 ploto), bet seniau jis turėjo būti daug didesnis. Jo vandens paviršius dabar laikosi apie 40 m žemiau jūros lygio. Iš Nilo į ežerą buvo iškastas kanalas per Libijos kalnų grandinę; egiptėnai vadina jį Chunt. Kanalo pradžioje buvo įtaisyti šliūzai; dabar ten yra miestas Illachun, egiptėnų Ro-Chunt, arba Kanalo vartai. Kanalu Nilo potvinių vandens perteklius buvo nuleidžiamas į ežerą; kai Nilo slėny vandens pritrūkdavo, jį, matyt, grąžindavo iš atsargos rezervuaro (jis tada nebuvo toks nusekęs). Nenuostabu, kad senovėje Merido ežeras buvo laikomas vienu „septynių didžiausių pasaulio stebuklų". Jį aprašė Herodotas, Diodoras, Strabonas, Ptolomėjus, Plinijus; vad. „Labirinto papiruje" yra jo senoviškas planas.

Per visą Amenemheto valdymą (prieš 4000 metų) Nilo krantų uolose tarp senųjų Nubijos pasienio tvirtovių Semne ir Kumne, 63 km aukščiau antrųjų Nilo slenksčių ir sauso intako Vadi Halfa, 411 km aukščiau Asuano, 1385 km žemiau Chartumo, kasmet buvo daromi aukščiausio vandens pažymėjimai: jie buvo iškalami granito uoloje su atitinkamais hieroglifiniais užrašais.

Faraono Amenemheto papėdininkai dar ilgai laikėsi tos tradicijos. Iškelti potvynių ženklai gerai tebematomi po 4000 metų. Iš jų patirta, kad Nilas per 40 šimtmečių įgilino savo vagą ne mažiau kaip 8 metrus: tiek nusmuko jo aukštieji ir žemieji vandenys. Skirstant tuos 8 m visam laikui, vagos įsigilinimas įvertinamas 2 mm per metus. Atrodo, kad gausiai Nilo vandens nešamas smėlis nesunkiai gali nudilinti kiečiausią uolą.

2. Nilometrai.

Dar nuostabesni kiti Egipto hidrologinių tyrinėjimų paminklai — niometrai, įtaisyti įvairiose vietose Nilo vandens horizonto svyravimams sekti. Tokį įrengimą mes vadiname dabar vandens matavimo stotimi; mūsų

upėse jų turime apie šimtą. Yra žinių, kad nilometrai buvo įrengti bent 7 vietose (Hermanthis, Memphis, Babylona, Xais, Mender, Siena — Asuanas, Elefantina); tai tvirtina vyriausias Sudano inžinierius A. Chėlu, kuris tą klausimą studijavo.

Apie du nilometrus randame literatūroje tokių žinių. Ties Asuanu (senoji Sijena), 945 km į pietus nuo Kairo, Elefantinos saloje, buvo senoviška mūrinė krantinė. Toje krantinėje buvo padarytas įdubimas (niša) su ilgais akmeniniais laiptais, kurie ėjo į upės vandenį. Visa siena išilgai laiptų buvo išbraižyta įvairiausių ženklų; jų buvo labai daug ir nuo to laiko jie buvo gerokai nudilę; jie, matyti, rodė aukščiausius, vidutinius ir žemiausius Nilo horizontus.

Tuo metu, kada Egipte buvo įsigalėję arabai, šiame nilometre buvo įtvirtintos matuoklės — tiksliau sekti vandens lygio svyravimus — trys skalės 7 arabiškų uolekčių (0,540 m) ilgumo; tai įvyko apie 650 m. Kr. g.

Napoleono ekspedicijos metu 1799 m. Asuano nilometras dar buvo tvarkoje. Kai jis suiro, 1870 m. jį restauravo egiptėnų astronomas Mahmud Bey. Pritaisytos 6 naujos marmurinės matuoklės ir lenta su tokiu tekstu: „Daugiau kaip tūkstantį metų apleistas ir pamirštas šis nilometras visai atnaujintas, prisilaikant senoviškų pažymėjimų. Naujas matas (uolektis) patvirtintas ir leistas viešai naudotis 1870 Kr. g. metais, valdant geram valdovui, chedivui Izmailui, Egipto atstatytojui, vieno jo ištikimų tarnautojų astronomo Mahmudo Bey“*.

Antrasis nilometras dar tebeveikia 4 km į pietus nuo Kairo, Rodah saloje, tarp El Gizeh ir Senojo Kairo; arabai jį vadina El Meqyas. To nilometro tobula konstrukcija labai primena moderniškų automatinių stočių — limnigrafų — schemą.

Senoviško egiptėnų šventnamio, vėliau arabų perdirbto į mečetę su mauretanišku kupolu, kieme įtaisyta stilinga kapela su šuliniu 4 m platumo (kvadratinio pjūvio). Šulinys jungiasi su Nilu dviem koridoriais, kuriais vanduo įeina į šulinį ir laikosi ten vienodame su Nilu lygyje. Į šulinį galima nužengti mūriniais laiptais. Vidury šulinio pastatyta aštuoniakampė balto marmuro kolona 8,64 m aukščio, 0,5 m storio. Išilgai kolonos išgraviruoti 16 senoviškų arabų uolekčių paženklinimai. Reikia spėti, kad toje pačioje kolonoje seniau egiptėnų buvo pažymimi Nilo horizontai hieroglifais. Arabiška matuoklė iškapota 715 m. Kr. g. kalifo Suleimano įsakymu ir buvo taisyta 814 m. (kitomis žiniomis 861 m.) kalifo El-Maimuno rūpesčiu.

3. Kam buvo reikalingi nilometrai.

Nilometrai buvo įtaisyti šventnamiuose arba arti jų. Prie nilometro buvo specialus observatorius — senovės egiptėnų kunigas, arabų šeichas — kuris sekė Nilo horizonto svyravimus ir skelbė per šauklius potvynio eigą gyventojams. Manoma, kad svarbūs gyventojams vandens horizontai nebuvo, kaip dabar tai daroma, atskaitomi matuoklėje, bet įvairiais slaptais ženklais pažymėti nilometrų sienose. Paslaptį žinojo vienas tik observato-

---

* Nilometrą Elefantinos saloje 1934 m. Sausio mėn. aplankė inž. B. Banaitis su žmona; žiūr. J. Oginskaitė-Banaitienė, Įspūdžiai iš kelionės po pietų Egiptą. Naujoji Romuva 1935, 6 Nr., 141 pusl.

rius; ją paveldėdavo, kaip ypatingą privilegiją, jo papėdininkai. Kunigo — nilometro saugotojo svarbiausia pareiga buvo paskelbti Nilo šventės pradžią, kuri turėjo sutapti su Nilo potvynio maksimumu.

Kam taip uoliai buvo sekami Nilo potvyniai? Egiptą jau Herodotas vadina „Nilo dovana“: nuo Nilo pareina visas to krašto turtingumas. Per potvynius Nilas plačiai išsilieja, apsemia visą platų savo slėnį, su kuriuo beveik sutampa Egipto ribos. Potvynio vanduo atneša su savimi daug dumblo —nuplauto Abisinijos ir Nubijos dirvožemio. Laukuose pasilikęs po potvynio dumblas yra nepaprastai derlingas; jokių trąšų nereikia; nereikia nė dirvos arti. Karšto klimato sąlygose, be debesų, kai pakanka drėgnumo dirvoje, javai auga nuostabiai vešliai. Iš vieno lauko per vienerius metus galima surinkti paeiliui 3—4 kviečių derlius, be ypatingai sunkaus darbo. Todėl Egiptas ir buvo senovėje turtingiausias kraštas.

Nieko nėra amžino; pablogėjo ir egiptėnų laimingos sąlygos. Nuo dumblo palaipsniui pakilo visas slėnis ir Nilo vanduo kartais nebepakildavo tiek aukštai, kad apsemtų slėnį. Būdavo ir šiaip sausų metų su žemu potvyniu, kai Abisinijoje mažiau prilydavo. Laukai, negavę ne tik naujo derlingo dumblo, bet ir vandens, sudžiūdavo į kietą plytą, saulės spinduliai sudegindavo visus pasėlius; nerūpestingi egiptėnai, išlepinti geradario Nilo, turėjo badauti. Pasitaikydavo ir atvirkščiai: labai aukštai pakilęs Nilo vanduo suardydavo pylimus, kuriais jį sulaikydavo laukuose, nuplaudavo ne tik dumblą ir pasėlius, bet sugriaudavo kaimus (iš molio lipdytas trobas), ir žmonės vėl kentėjo badą ir kitas nelaimes.

Ar tik ne tokie „pablogėję“ Nilo potvyniai ir bus sugriovę garsiąją senovės Egipto kulturą? Matome, kiek egiptėnų gerovė buvo surišta su Nilo potvyniais.

Turint kiek prityrimo iš Nilo potvynių stebėjimų buvo galima rasti tam tikrą „korelaciją“ su gyventojų gerbūviu ir jau potvynio metu daryti ateinantiems metams prognozą. Egiptėnų kunigas ar arabų šeichas, skelbdamas tautai prasidėjusį potvynį, pranašavo derlių arba badą, laimingus ar nelaimingus metus. Galima spėti, kad tokie prognozai upės žemutiniam ruožui buvo daromi remiantis gautomis iš aukštupio, iš Asuano, per bėgikus raportais apie potvynio eigą. Tai buvo seniausia „potvynių įspėjimo tarnyba“, kaip dabar veikia „Service d'annonces des crues“, „Hochwassernachrichtendienst“ ir t. t.

Potvynis — Nilo šventė — buvo laikomas Naujaisiais Metais; žydų metai, skaitomi nuo „pasaulio įkūrimo“, faktiškai sutampa su Nilo potvyniais ir, matyti, jų paskolinti iš egiptėnų.

Potvynio pasėkmių prognozai pasiliko tradicijose, kaip horoskopai ir linkėjimai Naujiesiems Metams.

Įdomu pacituoti vieną tinkamą nilometrų atvaizdavimą dailiojoje literaturoje. Shakespeare'o dramoje „Antonijus ir Kleopatra“ (II aktas, 7 scena) Antonijus aiškina Cezariui:

„Taip ten daroma: jie (egiptėnai) matuoja upės srovę pyramidų laiptuose; iš to, pagal aukštą, žemą ar vidutinį horizontą, jie sprendžia, brangymetis bus ar perteklius. Juo daugiau Nilas kyla, juo daugiau jis žada. Kai jis nukrinta, sėjikas barsto į dumblą ir balas savo sėklą ir netrukus valo derlių“.

Ir dabar prie Rodah nilometro (Kaire), kuris nuo 1886 metų turi metrinę matuoklę, tebelaikomas valdininkas, iždo apmokamas, bet turintis tą vietą įpėdinystės teisėmis. Potvynio metu valdiški šaukliai laksto Kairo gatvėmis ir skelbia Nilo horizonto svyravimus.

Nilo žemupy ir deltoje (kur Kairas) upės dugnas ir visas slėnis yra gerokai pakilęs: tiek prisidėjo dumblo. Dabartiniai vandens horizontai daug aukštesni už senuosius. Jau prancuzų ekspedicijos metu (1800—1801 m.) Rodah nilometre teko pailginti koloną, kurios neužteko potvynio aukščiui atskaityti. Pagal seniausius ženklus galima nustatyti, kad Nilo vaga pakilo apie 6 m nuo senovės Egipto laikų ir apie 3 m nuo arabų viešpatavimo laiko*. Svarbu palyginti šią išvadą su Nilo vagos įsigilinimu tarp Semne ir Kumne — aukštupy. Vagos nepastovumas pateisina ir tą aplinkybę, kad prognozas dėl potvynio pasėkmių buvo daromas ne tiesiog pagal matuoklę, bet su tam tikromis „slaptomis" pataisomis, kurios dabartinių hidrometrų plačiai vartojamos, kaip vad. Staut'o pataisos.

Egipto valstybiniame archive esama dokumentų apie Nilo potvynius 1737 metais pradedant; taisyklingos moderniškos observacijos daromos nuo 1839 metų. Kai kurių tyrinėtojų Nilo potvynio aukščiai nurodomi nuo 639 metų. Galima manyti, kad senesniųjų matavimų „metraščiai" sudegė garsiojoje Aleksandrijos bibliotekoje.

Anglų valdžios 1896—1902 m. atlikti dideli irigacijos darbai Nilo potvynių žalai sumažinti. Anglai pastatė skersai Nilą tris milžiniškas užtvankas (Assuane, Siutoje ir Kaliuboje), kurios reguliuoja potvynio aukštį ir aprūpina vandeniu irigacijos kanalus.

Kaip matome, Egiptas buvo klasiška didelių inžinierijos darbų arena, melioracijos ir hidrologijos lopšys. Pirmieji vandenų tyrinėtojai buvo kunigai, hidrometriniai įrengimai turėjo sakralinio pobūdžio, hidrometrija buvo ypatingai gerbiama ir pati upė — Nilas — buvo dievinama — Hapi dievaičio asmeniu. Tam dievaičiui pastatyti šventnamiai su nilometrais — tai seniausi hidrologiniai institutai!

4. Centrinėje Azijoje

Hidrologinių elementų matavimo pėdsakų randame ir kitur, taip pat prie irigacijos darbų.

Pietų Turkestane, prie Murgabo upės, Mervo oazoje, jau XI—XII mūsų eros šimtmečiuose veikė didelės irigacijos sistemos. Visas kraštas (dabar plika dykuma) buvo vienas žydintis sodas, per kurį, vienu poetišku palyginimu, lakštingalos perskrisdavo šokinėdamos iš šakos į šaką.

Arabams valdant Mervą 1409 m. buvo atstatyta Sultan-bend'o užtvanka ir prakasti dideli irigacijos kanalai. Vandens aukščiui matuoti kanaluose buvo įtaisyta lenta su smulkiais padalijimais per visą jos ilgį, vieno „šajiro" (apie 3 cm) atstume. Kaip dabar internaciniai matai (metras, kilogramas), „šajiras" buvo nustatytas įstatymu, kaip 6 (ar 7) padėti greta... mulo uodegos plaukai, ar tiek pat šonais sudėtų miežių grūdų. Kaip žinome, kitur matų vienetai buvo nustatomi kiekvieno valdovo pagal savo „dimensijas" (vad. karališki uolekčiai, pėdos).

---

* Šios įdomios žinios paimtos iš klasiško hidrometrijos veikalo: J. Epper, Die Entwicklung der Hydrometrie in der Schweiz, Bern 1907, pusl 2—5 ir brež. 1—2.

Ir čia buvo derliaus prognozo taisyklės. Pav., kai vanduo prie užtvankos per potvynį siekdavo 60 brūkšnių (apie 1,8 m), buvo laukiama derliaus, jei pakildavo tik iki 6-jo brūkšnio (18 cm), žmonės turėjo laukti bado. Tokios vandeniui matuoti matuoklės, vad. „tiraz“, buvo įtaisytos visur kanalams atsišakojant, prie atskirų miesto kvartalų ir t. t. Tuose atsišakojimuose vanduo iš apskrito šulinio, vad. „budžur“, buvo skirstomas per dureles, mažiau ar daugiau atidaromas pagal reikalingą debitą. Vanduo buvo skirstomas taip tiksliai ir teisingai, kad visi tokiu matavimu buvo labai patenkinti *.

Irigacijos sistemoms vadovavo tam tikri „mokesčių inspektoriai“. Vandens matavimo stočių observatoriai, kartu ir kanalų prižiūrėtojai, per tam tikrus kurjerius (bėgikus) pranešdavo viršininkui vandens aukštį (dabar tokie „talonai“ siunčiami paštu kas savaitė ir kas mėnuo). Potvynio metu pranešimai buvo siunčiami kiekvieną valandą. Viršininkas tvarkė vandens skirstymą. Tais darbais užimtų valdininkų — hidrometrų vien Mervo oazoje buvo 10.000 žmonių.

„Mokesčių inspektorius“ skyrė mokesčius pagal paimtą vandens kiekį; ši sistema labai artima moderniškam mokesčių pagrindui — pagal suvartotą elektros energiją (tik, žinoma, ne pas mus!). Vandens debitui buvo taikomi specialūs matai: „best“ buvo vadinamas vandens kiekis, pratekąs per parą pro 1 kvadratinio šajiro angą; „peikal“ buvo lygus 10 bestų, „sarafa“ — $^1/_{60}$ besto.

5. Europoje

Romėnų vandentiekiai, kurių likučiai, milžiniškų akvedukų skliautų pavidalu, tebematomi Romos apylinkėse, piet. Prancuzijoje ir kitur, — laikytini statybos šedevru.

Imperatoriui Nervai viešpataujant architektas Frontinus buvo įtaisęs viename keturių Romos vandentiekių prietaisą suvartojamo vandens debitui matuoti.

Įvairūs, kartais gan komplikuotos konstrukcijos, vandens matuotojai buvo vartojami prie irigacijos, pav., Lombardijos slėny. Tam pačiam tikslui „vandens colius“ buvo išgalvoję aukso ieškotojai Kalifornijoje; jiems vanduo buvo reikalingas aukso grūdelius iš smėlio išplauti ir buvo parduodamas „aukso kaina“. Tie „coliai“ buvo įvairios rūšies įtaisymai su užstumiama skląstimi anga, coliais (2,5 cm) paženklintą.

Seniausi centralinės Europos hidrologinio pobūdžio paminklai — potvynių žymės namų sienose, akmenyse, tam tikrose tabelėse. Tokių ženklų galima rasti senesniuose miestuose.

Taip antai, Linz'o mieste, prie Dunojaus, Austrijoje, vienuose vartuose įtaisyta marmurinė lenta su 1501 m. potvynio ženklu ir tokiu eiliuotu tekstu:

„Hiemit disem Stain betzaichent stat
wie hoch die Tunaw geraichet hat
Das ist beschehen im Monet Augusti
bey Regirung römischen Künig Maximiliam
Da von Christi gepurde ergangen war
Tawsennt Funfhundert und ain Jar“ **.

* Akad. Bartold, K istoriji orošenija Turkestana. Petrograd 1914, 53. pusl.
** F. Schaffernak, Hydrographie. Wien 1935, 22 pusl.

Tas reiškia: Šiuo akmeniu pažymima, kiek aukštai pasiekė Dunojus, tai atsitiko Rugpiūčio mėn., Romos karaliui Maksimilijonui valdant, kai nuo Kristaus gimimo nuėjo tūkstantis penki šimtai ir vieneri metai.

Lindau mieste, Šveicarijoje, akmeninėje lentoje pažymėti 1511 ir 1566 m. Bodeno ežero potvyniai. Uoloje prie Laufenburgo buvo iškeltas ypatingai žemas Reino horizontas 1541 metais; jį pastebėjo vėliau, kai vanduo buvo dar žemiau nukritęs.

Tibro potvyniai Romoje registruojami nuo 1280 metų. Didžiųjų Senos upės potvynių aukščiai Paryžiuje tiksliai žinomi nuo 1615 metų, kada įvyko nepaprastai didelis potvynis.

Nuolatinės hidrometrinės observacijos pradėtos Magdeburge prie Elbės nuo 1728 metų ir Paryžiuje prie Senos nuo 1732 metų.

6. Renesanso gadynė

Nuo Italijos Renesanso — mokslo ir meno atgijimo gadynės — pradėjo domėtis hidraulikos paslaptimis ir tirti vandens tekėjimo dėsnius.

Genialus menininkas, inžinierius, matematikas, gamtininkas ir filosofas Leonardo da Vinci (1452—1519) parašė pirmąjį mokslo veikalą „Del moto e misura dell' acqua" (Apie vandens judesį ir matavimą), kuris susideda iš 9 knygų su 567 paragrafais. Knygų pavadinimai: 1. — apie vandens rutulį (paviršių), 2. — apie vandens judesį, 3. — apie vandens bangas, 4. — apie vandens smūgį, 5. — apie krintantį vandenį, 6. — apie sūkurius vandenyje, 7. — apie plaukiančius vandenyje kūnus, 8. — apie vandenį vamzdžiuose, 9. — apie vandens malūnus ir kitas mašinas. Ši pirmoji hidraulika, išleista pirmą kartą 1643 metais, turi daug brėžinių ir originališkų hipotezių. Da Vinči sugalvojo dvigubą plūdę, kuria jis matavo vandens greitį ties paviršiumi ir giliau.

Mechanikos mokslo kūrėjas Galileo Galilei (1564—1642) mėgino tirti vandens tekėjimą, bet susidūrė su nenugalimomis kliūtimis dėl netinkamų matavimo instrumentų. Jis skundėsi savo mokiniams, kad lengviau ištirti nepasiekiamas planetas ir žvaigždes, kaip tekantį pro mūsų akis vandenį.

Galilejo mokinys Castelli (1577—1644) sugalvojo vad. upės kvadrantą, kuriuo vandens greitis buvo matuojamas pagal pakabinto ant siūlo rutulio nulenkimo kampą. 1628 metais jis išleido pirmą hidrometrijos vadovėlį „Della misura dell' acque correnti". Matematikos profesorius Parmoje, jėzuitas Cabeo (1585—1650) matavo vandens greitį kartimi, plaukiančia vienu apkrautu galu. Įvairius įrankius vandens greičiui matuoti pagal vandens slėgimą buvo išradę: Michelotti (1771) — vandens svarstykles, Lorgna (1777) — vandens svirtį, Ximenes (1780) — vandens vėliavą, Brünings (1789) — tachometrą.

1694 m. E. Melchior išleido Frankfurte pirmąjį hidrologijos veikalą „Hydrologia".

Paryžiaus Mokslo akademija 1732 metais apdovanojo Pitot'ą už sugalvotą prietaisą vandens greičiui matuoti — sulenktą stačiuoju kampu stiklinį vamzdelį; tas prietaisas, vad. pitometras, patobulintas, dar tebevartojamas hidraulinėse laboratorijose.

Vokiečių hidrotechnikas Woltman'as 1790 metais aprašė savo patobulintą „hidrometrinį malūnėlį" vandens greičiui matuoti. Malūnėlis ir dabar laikomas tinkamiausiu instrumentu, tik, žinoma, daug kartų gerintas ir beveik nepanašus į prototipą.

7. Mūsų laikai

Pirmuosius rimtus upės tyrinėjimus atliko amerikiečių karininkai Humphreys ir Abbot 1850—60 m.; buvo tiriama Mississippi upė, naudojantis dar plūdėmis. Moderniškas hidrometrijos metodas duotas Prahos politechnikos prof. Harlacher'io kaip rezultatas jo darbų Elbėje ir Dunojuje 1880—1890 m.

Moksliškos hidrologijos tėvynė — Prancuzija. Jos hidrologas Belgrand 1854 m. įsteigė pirmą hidrometrinį biurą, kurio tikslas buvo tirti potvynius ir daryti jų prognozus. Jo vardas buvo „Service hydrométrique du bassin de la Seine" (Senos baseino hidrometrinis biuras). Kitos šios rūšies įstaigos buvo įsteigtos: 1875 m. Čechijoje (tuomet Austrijos provincija), 1883 m. Badene (Vokietijoje), 1886 m. Vengrijoje, 1893 m. Austrijoje, 1895 m. Šveicarijoje, 1902 m. Jungtinėse Amerikos Valstybėse.

Hidrometriniai biurai išplėtė vandens matavimo stočių tinklą, matuoja upių vandens debitą ir skaičiuoja upių nuotakį, t. y. nutekančio kasmet iš upės baseino vandens kiekį. Tam tikslui plačiai naudojamasi vad. „debito kreive", kuri riša upės debitus su jos vandens lygmens aukščiais. Pirmąją tokią kreivę sudarė Garonai 1847 m. prancuzų hidrologas Baumgarten (1808—1856). Dabar veikia tūkstančiai hidrometrinių stočių, tiriami upių debito svyravimai, nustatomi jo santykiai su drėgmenų kiekiu, su oro temperatura ir t. t. Pagrindiniai vandens apyvartos upių baseinuose dėsniai nustatyti austrų geografo Penck'o 1896 m. ir Ukrainos hidrologo Oppokov'o 1904 m.

Tyrinėjimų rezultatai skelbiami „hidrometriniuose metraščiuose", kurie profanui atrodo nuobuodžiausių skaičių rinkiniais, o specialistas džiaugiasi jais, kaip deimantų lobynu. Jų išvados naudojamos toli už baseinų ir valstybių ribų; dažnai matome, pav., Lietuvos upių duomenis cituojamus vengrų, rusų, amerikiečių, suomių, prancuzų mokslinėje literatūroje.

1898 m. pradėtas leisti specialus hidrologijos žurnalas „Zeitschrift für Gewässerkunde" (Leipzige, nuo 1905 m. Dresdene); jį redagavo prof. Gravelius; 1914 m. karas tą naudingą leidinį sustabdė.

Hidrometrų darbas netilpsta valstybių rėmuose; jie plačiai keičiasi leidiniais ir patyrimais, rengia kongresus ir konferencijas, stengiasi vienodinti ir derinti darbo metodus.

Hidrometrijos pažanga dabartiniu metu pareina nuo nepaprastų nuostolių dėl potvynių, intensyvaus vandens jėgos naudojimo ir kitų praktiško gyvenimo reikalavimų.

Šių dienų hidrometrai vis dėlto negali pasigirti jų darbų pripažinimu ir įvertinimu. Jie su pavydu prisimena garbingą hidrometrijos padėtį... senovės Egipte...

Hidrotechnikos darbai senovėje (keletas istorijos datų ir duomenų)

Iš H. Dehnert'o straipsnio žurnale „Unsere Welt“ 1929, 11 N-rio išvertė Pr. Dovydaitis

Met.	Upių regulacija ir melioracija	Vandens keliai	Tvenkiniai ir malūnai	Miestų vandentiekiai
pr. Kr. 4000	4400 Menesas iškasa kanalą į Nilą paliai Memfio miestą			4000 Arteziniai šuliniai Tėbų ir Gharbo oazėse.
3000				3000 Vandeniui rinkti galerėjos Asirijoj
		2700 Egiptiški pliauskų laivai		2750 Simajos šventnamio apylinkės nusausinimas Babilonijoj.
				2500 Memfio varinis vandentiekis; šulinių šachtos Egipte
	2280 Įtaisymai ryžiams laistyti Kinijoj			
		2220 Pirmoji žinia apie frachtų laivus Nile		
	2200 Irigacijos kanalai Kinijoj	2200 Judri vietos upeivystė Kinijoj		
2000		2000 Upeivystė Eufratu ir Tigru		
	1950 Eufrato ir Tigro regulacija			
	1900 Chamurago kanalai ir drenos Babilonijoj			1900 Nusausinimas kapinių Babilonijoj
		1800 Seti I kasa kanalą nuo Poleno iki Tarpužemio jūrų		
			1700 Pirmoji slėnio užtvara Arabijoj	
		1250 Ramses II pradeda kanalą nuo Nilo iki Raudonųjų jūrų		
		1100 Dirbtiniai kanalai Kinijoj		
				1055 Kanalai Jeruzalėje
				1015—975 Vendentiekio statyba Jeruzalėje (Salamono kūdros)

Hidrotechnikos darbai senovėje (tęsinys)

Met.	Upių regulacija ir melioracija	Vandens keliai	Tvenkiniai ir malūnai	Miestų vandentiekiai
1000			1000 Seniausi Indijos tvenkiniai	1000 St. Morico vandens versmės įtvėrimas
				870 Šuliniai Ninivoj
		800 Homeras sumini jūrų švyturį		704—681 Ninivos akvedukto statyba
	750 Irigacijos įtaisymai prie Damasko			700 Tyras gauna vandenį iš metalinių vamzdžių miesto centre
		620 Necho pradeda kanalą iš Nilo į Raudon. jūras		610 Grupinis vandens tiekimas 18-kai miestų paliai Ninivą
	600 Nebukadnezaro kanalai	600 Periandro žygis laivais per Korinto sąsiaurį		600 Peisistrato akveduktas Atėnuose
	570 Žemutinio Eufrato krašto nusausinimas			594 Solonas rūpinasi šuliniais Atėnuose
				590 Nusausinimai Romoj
		540—523 Santo uosto statyba		
	522 Egipto laukus laistomųjų įtaisymų tinklo sunykimas			
500		500 Pirmojo Suec'o kanalo baigimas	500 Abhayacowe'o (Ceylone) tvenkiniai	491—477 Syrakusų akvedukto statyba
		350 Aristotelis aprašo naro varpą		332 Akveduktas ir kloakos Aleksandrijoj
		347—330 Atėnų karo uosto statyba		320 600 pėdų gilumo šuliniai Sacharoj
	313 Bandymai nusausint Pontijos balas (Italijoj)			312 Pirmasis Romos akveduktas (Appia Claudia)
300			300 Ceylono tvenkiniai	300—200 Didesnių akveduktų statyba Romos valstybės miestuose
		285 Pirmasis švyturys Faro saloj prieš Aleksandriją		272—269 Romos akveduktas Anio Vetus
		Ptolemėjus II baigia Necho kanalą	250 Filono įrašyta seniausia žinia apie vandens sukamą ratą	230 Pirmasis perkeičiamų ir matuojamų graikiškų įrankių aprašymas (vandens kranai)
200				200 Šiltų tynių įvedimas Romoj
	160 Drenos Pontijos balose			197—159 Spaudžiamojo akvedukto statyba Pergamone
			137 Strabonas rašo apie vandens malūnus	146—140 Romos akveduktas Marcia
	109 Placentijos žemumų nusausinimas			125 Romos akveduktas Tepula

Met.	Upių regulacija ir melioracija	Vandens keliai	Tvenkiniai ir malūnai	Miestų vandentiekiai
		101 Gajaus Marijaus kanalas iš Romos į Marselį		
100	100 Pirmoji žinia apie akmens ir fašinų drenas			100 Centrinis vandens tiekimas Maince; seniausias romėnų spaudžiamasis vandentiekis Alatri šviniais vamzdžiais
			88 Mitridato vandens malūnai Mažojoj Azijoj	63—13 Gerdono akveduko prie Nimes'o statyba (piet. Prancūzija)
	50 Cezaris bando nusausint Fucino ežerą			50 Centrinis vandens tiekimas Kelne
		42 Ostijos švyturys		30 Pakvietimas vadovo Romos vandentiekiui
			24 Vitruvijus aprašo vandenį semiamą ir vandens sukamą ratą	24 Vitruvijus aprašo vandens gavimą
Kr. gim.				
	10 Drusas kasa kanalus ir daro pylimus Olandijoj			50 Lyono akveduktas
		53 Trajano uostas Ostijoj		74 Viešosios išvietės Romoj
	60 Dengti nusausinimo grioviai Italijoj	60 Mėginimas prakasti Korinto sąsiauris		85 Sidabriniai vandens vamzdžiai romėnų vilose
				97 Frontinus moko Romos vandens tvarkytojus
100		100 Faros de Coruna, seniausias dar esančių švyturių		100 Frontinaus veikalas: „Romos vandens įmonių įtaisymas ir aptarnavimas“
200				
	250 Probas reguliuoja Nilą			117—138 Atėnų akveduko statyba
				123 Kartaginos naujas akveduktas
	276—282 Sirenų lygumos nusausinimas			130 Meco akveduktas duodąs 40.000 m³ vandens dienai
300			379 Ausonius aprašo marmorinį malūną Moselio apylinkėse	160 Olympijos vandeniu aprūpinimas
400				222—235 Aqua Severiana (Romoj)
	450 Arteziniai šuliniai Egipte iki 500 uolekčių gilumo		390 Seniausios žinios apie vandeninius malūnus Germanijoj	366 Valensas baigia Konstantinopolio akveduktą
				500 Teodorichas pastatydina Spoleto akveduktus

(Tęsinys iš 50-jo puslapio)

tikėtai išbaidęs beperintį lėlį, jo kiaušinius negreitai rasi, o radęs tiek nusistebėsi iš gūžtos paprastumo, kad tikras būsi aptikęs nežinia kurio paukščio kelionėje pamestus arba išdykusio piemens tolėliau nuo tos vietos iš gūžtos išimtus ir čionai žemėn numestus kiaušinius. Pirmosios dėties kiaušinių perėjimas prasideda Birželio mėn. ir, jei niekas netrukdo perėti, trunka dvi savaiti su maža kaupa (16 dienų); peri patelė, o patinas tuo metu rūpinasi beperinčiąja patele, kuriai pristato maisto.

Jaunikliai lėliukai išsirita iš kiaušinių pilkais pūkeliais apaugę. Įdomu, kad jų kūnelio apačia žymiai gausiau už viršų esti pūkeliais apaugusi, bet tatai ir suprantama: tankesni pūkeliai saugo jų kūnelį nuo žemės paviršiaus šalčio, o iš viršaus šildo tėvų kūnas, po kuriuo jaunikliai ir prisiglaudžia. Mažų jauniklių žiomenys esti ytin platūs ir duoda progos išdykusiems piemenims visaip niekuo nekaltus paukštelius kankinti: priverstinu būdu juos penėti, į nasrus akmenėlius sprausti, pirštus kišti ir t. t. Būtinų reikalų atlikti jaunikliai lėliukai eina toliau nuo gūžtos, per kokį metrą atstumo. Rūpestingai tėvų prižiūrimi ir šeriami jie greitai auga ir per dvi savaiti jau mėgina skristi. Kaip ir daugelis kitų paukščių, seniai lėliai savuosius jauniklius labai myli ir visaip stengiasi begręsiantį pavojų nuo jų atitolinti. Štai du gražiu vaizdeliu, mano klausytojų parašytu, katruodu turėjusiu progos susidurti su begelbinčiais savuosius jauniklius lėliais.

„Vieną kartą ėjau per kirtimą ir radau du kiaušiniu, padėtu ant žemės. Maniau, kad kas pametė juos, tačiau jų neliečiau. Parėjęs namo papasakojau saviesiems. „Gerai, kad neėmei“, sako motina, „nes tenai buvo lėlio kiaušiniai“. Sugalvojau tą lėlį pamatyti. Einu antrą kartą į mišką. Nuėjau ton vieton, žiūriu — nebėra kiaušinių. Lėlio tupėta čionai pat ant kiaušinių, ir aš jų per tą senį lėlį nepamačiau. Maniau, kad pataikiau ne ton vieton, o čia visai kitaip būta: kai pradėjau atydžiau dairytis, lėlis staiga pakilo iš po mano kojų ir nuskrido į girią. Vėl kiaušinius apžiūrėjau, gerai juos įsidėmėjau ir parėjau namo. Kuriam laikui praslinkus paėmiau su savim rudinę ir vėl einu miškan. Eidamas maniau: „Jei jį vėl rasiu, tai tuojau su rudine užgaubsiu“. Nuėjęs pamačiau, kad lėlis tupi. Tylomis ėmiau eiti artyn, o kai priėjau visai arti, užmečiau rudinę ant lėlio, kuris prisimerkęs, rodos, nematė manęs. Lėlis po rudine pradėjo šokinėti, draskytis ir labai mane išgązdino. Gerai jo nei nepasižiūrėjęs ėmiau ir paleidau. Paleistasis skubiai nudūmė artimiausian medin, nusileido šakon, pasižiūrėjo į mane ir vėl nuskrido tolyn. Praslinkus kelioms dienoms einu pro tą pačią vietą ir pamačiau nebe du kiaušiniu, bet du lėliuku. Priėjau artyn, ir koks jų žiomenėlių platumas, — kaip mintuvai. Teisingai žmonės ir sako: „Išsižiojęs kaip lėlis“. Paukščiukas dar pusplikis, o kišk jam ką nors į nasrus, tai taip išsižioja, kad, rodos, ir nemažą gabalą mėsos prarytų. Kai lėliukai plunksnomis jau apžėlę, tai eik artyn prie jų, o jie nebetupi, bet sparnelius iškėlę bėga tolyn. Pabėgėję atsisuka atgal, išsižioja ir, nelyginant tos gyvatės, šnypčia. Matyti, baido, kad nuo jų bėgtum“ (Užrašė B. J u š k a).

„Nuėjau vieną vasaros dieną po pietų miškan uogautų. Išsirpusios mėlynės kabėjo ant krūmelių. Ėmiau jas skinti ir valgyti. Taip beuogaudadamas toli nuėjau. Tik štai iš po mano kojų išskrido nemažas rusvas paukštis. Krūptelėjau ir ėmiau į žemę žiūrėti, bet nieko nemačiau. Staiga

išgirdau šnypštimą, kuris buvo panašus į gyvatės balsą. Norėjau bėgti, bet pastebėjęs kažką keistą judant pasilenkiau ir ką gi pamačiau: du mažu pilku paukščiuku, katruodu žeme voliojosi ir, kaklus tiesdamu, baisiausiai išsižiojusiu, šnypštė. Gūžtos nebuvo jokios, tik nedidelė žemės paviršiuje duobutė, o šalia jos gulėjo kiaušinių kevalai. Apsidairęs aplinkui pastebėjau, kad tas paukštis, visai netoli paskridęs, nusileido. Pamaniau, kad jis negali gerai paskristi ir ėmiau vyti. Bet vos tik prie jo prisiartindavau, jis vėl truputį paskrisdavo. Tokiu būdu jis mane toli nuvyliojo, nes jokiu būdu negalėjau jo pagauti. Galop, supratau, kad jis tyčiomis mane norėjo nuo gūžtos nuvylioti. Grįžau tų paukščiukų ieškoti, bet neberadau. Paskiau iš piemenų sužinojau, kad tai būta lėlio: matai, ir juos vieną kartą lėlis taip apgavęs" (Užrašė St. Pikšrys).

Kaip minėjau, lėlis — naktinis paukštis, kuris medžiotų išskrenda ka tiktai pradeda temti. Vakaro prieblandoje žiūrėk ir pamatysi jį artiese miško apie trobas besisukinėjantį arba paliai kurį miško keliuką grobį begaudantį. Mėgsta jisai nakties metu ir paliai piemenų sukurtą ugnį paskraidyti: jį, matyti, privylioja čionai ugnies šviesa ir jon suskridę naktiniai vabzdžiai. Skraidžioja lėlis vikriai, kaip kregždė, ir tykiai, kaip pelėda. Jei kas lėlio nepažįsta ir, be to, dar žvirblio drąsumu pasižymi, tai tokį vyrą lėlis net gerokai gali naktį išgązdinti: kaip tasai šešėlis, tykiai beskraidžiodamas, jisai vienu metu pasuka žmogaus linkui skristi ir švelniai nubraukia jam nosį ilgaisiais savo sparnais. Dienos metu lėlio beskraidant nepamatysi. Tupi jisai prisimerkęs, prisiglaudęs kur nors žemės paviršiuje arba gulstinėje medžio šakoje. Visai net arti priėjęs taip betupinčio lėlio nepamatysi, o kai jį beveik jau koja būsi užmynęs arba, jo saugojamosios spalvos patogumo gerai nežinodamas, jį ranka nutverti sieksi, tai paukštis staiga pakyla skristi ir, nelyginant pažeistas būtų, puldinėdamas žemyn ir vėl pakildamas, skrenda tolyn ir netikėtai pražūva žmogaus akyse: vėl prisiglaudžia prie artimesnės gulstinės šakos ir dingsta. Daugelis kas įsitikinę, kad lėlis tiktai naktį gerai matąs, o dieną jisai apžlimbąs, ir užtat kartais mėgina beperinti arba šakoje betupintį ir, rodos, bemiegantį lėlį pagauti. Veltui panašūs mėginimai daryti, nes prisimerkęs ir, rodos, bemiegantis paukštis puikiai mato priešą, kuris prie jo artinasi, ir kaip tiktai metu pakyla skristi.

Įdomu esti pasižiūrėti, kaip elgiasi lėlis su galvijais, kurie, bevaikščiodami žiemą išvažinėtais arba jų pačių išmindžiotais miško keliukais ir takais, netikėtai prisiartina prie beperinčio savuosius kiaušinius lėlio ir sudaro pavojaus juos sumindžioti: pajudintas paukštis vienu metu puola gyvulio panosėn, staigiai suplesdena savaisiais sparnais, ir išgązdintas gyvulys metasi į šoną: pavojus padėtų kiaušinių ir net savosios gyvybės netekti praslenka lėliui pro šalį.

Sutikime, kad mitimo pobūdžiu lėlis pasižymi žmogaus atžvilgiu — miško ir žemės ūkio reikalai — tikrai naudingu (minta vabzdžiais!), o naktinis jo gyvenimo būdas, tai jau paties paukščio reikalas, kuris tačiau nesuteikia jokios progos kalbėti apie jo santykius su įvairiomis piktomis dvasiomis arba įtarinėti kitus blogus darbus jį darant. Tačiau daugelis kas tokių blogų kalbų apie lėlį nevengia, ir tatai patvirtina kai kurie pavadinimai, lėliui prikergiami, būtent: velnio paukštis, ožkamelžė (=ožkų melžėja) ir kt.

Klausinėjau sodiečių, kodėl jie lėlį velnio paukščiu vadina? Kaip, girdi jį kitaip pavadinsi: patylomis naktį skraido ir ne kam kitam, tiktai velniui tarnauja, nes kai jį pamatęs mėgini pagauti, tai jisai prisivylioja žmogų visai arti, prisimeta bėsąs pailsęs, nebegalįs paskristi; sieki jį pagauti, o jisai vėl kelius žingsnius palekia ir taip nuveda tave toli toli; o jei pavakarės metu jį gaudai, tai, žiūrėk, atsiduri kurioje nors baloje, raiste ir kt. panašiose vietose, kurios nelaimių pilnos ir į kurias gerą žmogų tiktai piktosios dvasios įklampina. Galop, sukelia žmonėms įtarimo ir naktinės lėlio kelionės: kaip kokia ragana, žiūrėk, ir švaistosi lėlis aplinkui žmogų ir taiko jį sparnais per veidą perbraukti, o tatai jau ne prieš gerą; taip pasiaiškino man vienas senis, bekalbėdamas apie naktinyčią (=lėlis). Ožkamelžės pavadinimą (taip jį ir dabar daugelis tautų tebevadina) lėlis turįs kilusį iš Kretos salos (dabar priklauso Graikijai), kurios senovės gyventojai — kretėnai — pagarsėjo kaipo dideli melagiai ir prasimanymų skleidėjai. Greičiausiai tuos prasimanymus bus sugalvoję kretėnų piemenys, kurie juk nedaug kuo skyrėsi nuo mūsų piemenų ir turėjo tokį pat, nevisai tiktai pagirtiną, paprotį išmelžti jų ganomus galvijus, jų skaičiuje ir ožkas. Parginus galvijai namo ir kretėnų piemenims tekdavo pasiaiškinti, kodėl jie pargino ožkas be pieno. Negi sakysies šeimininkui, kad kurią ožką išmelžei; taigi jie ir suversdavę visą bėdą tam paslaptingam paukščiui, kuris ne iš gero juk slapstydavos ir dienos metu ganyklose nuo žmonių. Kadangi senovės graikai ir romėnai tokiais piemenų prasimanymais tikėjo ir nerado reikalo patikrinti iš lėlio pilvelio turinio, kuo jisai minta, tai be mažiausio pamato įdėtasai paukščio pavadinimas ilgainiui ir prigijo žmonių kalboje.

Lėlis priklauso prie tų paukščių, kurie pas mumis tiktai šiltuoju metu gyvena. Atskrenda jisai Balandžio mėn. galė — Gegužės pradžioje, o išskrenda Rugpjūčio mėn. gale — Rugsėjo pradžioje. Vasarą jie gyvena poromis, o kai jauniklius išperi, tai šeimynomis. Vasaros galop seniai atsiskiria nuo jauniklių ir ligi iškeliavimo skraidinėja vieni.

Europinis lėlis sutinkamas labai plačiai: visu Europos plotu ligi 63^0 ž. pl. Skandinavijoje ir $59-60^0$ ž. pl. Urale; sutinkamas jisai ir Britų salose. Be to, gyvena Sibire ir kt. Azijos dalyse. Žiemotų skrenda į žiem. Afriką, kurioje vietomis ir jauniklių perėtų pasilieka. Pas mumis Lietuvoje daugelyje vietų lėlis paprastas, nors ir netaip dažnai sutinkamas, paukštis, kurį visi turėtume saugoti ir neleisti be jokio reikalo, dėliai tamsių žmonių prasimanymų, jo skriausti. Taja pačia proga noriu gerbiamiems skaitytojams(joms) pažymėti štai ką: stingame paprasčiausių žinių apie savo krašto paukščius; dėl to, turėdami progos pasižymėkite ir periodinėje spaudoje paskelbkite: kada pastebėjote lėlius pavasarį Lietuvon sugrįžusius, kiek ir kada kiaušinių lėlio gūžtoje radote, ar pastebima ir kuriuo metu sudedama antroji lėlio kiaušinių dėtis ir kt. Panašių žinių laukia visi mūsų gamtininkai.

R e d a k t o r i a u s p r i e d ė l i s. Straipsnio autoriaus paraginamas, pridedu šią pastabą lėlio papročiams būdinti. Suvalkijos miškų (Kazlų Rūdos, Jūrės urėdijos) gyventojai tvirtina, kad jei lėlį rasi kiaušinius beperintį ir jį nuo jų pabaidysi, tai jis toj pačioj vietoj kiaušinių nepalieką̨s, o nuritąs juos į kitą vietą perėtų. Dėlto suvalkiečiuose net patarlės esama: „Nešiojasi (=kilnojasi) kaip lėlis su pautù“.

Žmonės nori apsigaudinėt

(Tęsinys iš G. Draugo 44-jo pusl.)

Prof. M a i' us, kuriuo čia sekame, degtinės gaminamajam procesui atvaizduoti cituoja Goethė's Faustą: „Zum Teufel ist der Spiritus, das Phlegma ist geblieben", t. y. „dvasia nuėjo po velnių (= išnyko), o paliko tik flegma (= sukempėjęs kūnas)". Iš degtinės darymo likusią „flegmą", kurią čia, nežinau teisingai ar ne, vadinsiu žliauktais, kai kas mano esant netgi būtiną maistą naminiams gyvuliams, be kurio jie esą negalėtų gyventi. Ir dėl to tat, sakoma, reikią degtinę varyti, kad gautume žliauktų. Tuo tarpu iš tikrųjų tie žliauktai yra tik dvokiantis tepalas, ir joks pašaras gyvuliams, kaip kad alus yra joks maistas žmonėms. Berods, žliauktuose dar yra likę baltiminių medžiagų su žymiu kalorijų kiekiu; bet kaip tik dėl to jie labai veikiai pūva, o jų suirimo proteininiai produktai yra labai nuodingi. Einąs didyn galvijų tuberkulozas, nasrų, kanopų ir kt. ligos tur būt eina nuo jų šėrimo žliauktais. Nes juk maisto vertė spręstina ne vien tik iš jame esamo kalorijų kiekio, bet reikia dar žiūrėt, ar jis nėra žalingas. Gydytojų principas medicinoj *nil nocere* (kad nebūtų kenkiama) tinka ir maitinimuisi. Pav., mėsa su trichinais ar vyriais, miltai su skalsėmis yra tiek pat maistingi, kaip ir be tų priedų, o betgi tai yra sveikatai žalingas maistas. O degtinės ir alaus gamyboj nesuskaitomi bulvių ir javų kiekiai iš metų į metus sudarkomi ir atimami iš maisto. Tai yra dangaus keršto šaukianti nuodėmė, tai yra baisingas medžiagos naikinimas, už kurį gamta negali palikti neatkeršijusi.

O tas gamtos kerštas — tai alkoholio vartojimo padariniai. Alkoholis apakina ir apkurtina dvasiniu atžvilgiu. Alkoholis yra kvailybės, melo ir piktadarybės tėvas. Dvasinį apakinimą ir apkurtinimą alkoholis atlieka tuo būdu, kad jis žmogui atima sugebėjimą pažint, įžvelgt, pramatyt ir jo elgesį padaro nesiderinantį su siekiamu tikslu. Alkoholis išplėšia žmogui sugebėjimą daryt patyrimus ir iš jų išvest teisingas išvadas.

Žmogaus kūnui alkoholis kenkia jį nuodydamas, ir tuo būdu silpnindamas organizmo turimąjį atsparumą aplinkos žalingiems poveikiams. O gyventi — tai juk yra rodyt atsparumo. Juk kiekvienas gyvas daiktas — ar jis bus augalas, ar gyvulys, ar žmogus — nuo paties pirmojo savo gyvenimo momento yra išstatytas įvairiopos rūšies nepalankiems poveikiams, siekiantiems atimti jam gyvybę; ir tiktai nuo jo rūšiai įgimto atsparumo pareina, ar tas gyvas daiktas palieka sveikas, ar jis suserga ir miršta. Atsparumo jėga yra paveldima. Iš ko ji susidaro atskirais atvejais, mes nežinome; bet tiek yra tikra, kad įvairūs viršiniai teigiamo ir neigiamo pobūdžio veiksniai gali tą atsparumą sumažinti; o tokių veiksnių tarpe pats svarbiausias yra alkoholis.

Oficialinė statistika (Finansų Ministerijos Statistikos Biuleteniai) rodo, kad 1927--30 metais Lietuvoj tik valstybinės degtinės buvo k a s m e t parduodama daugiau kaip už 40 milijonų litų. Ir paskutiniais „krizės" metais tas skaičius nėra mažesnis kaip 30 milijonų litų. O kiek dar išgerta slaptai pagaminto alkoholio visokių „šamerlakų" pavidalu? Kiek dar suvartota alaus ir vyno? Šie pasibaisėtini skaičiai rodo, kad mūsų tauta ytin smarkiai alkoholiu nuodijasi ir žengia į išsigimimą. Dėl to gamtos ir tautos draugų pareiga yra pavyvdžiu ir žodžiu stot į kovą su tuo mūsų tautos didžiuoju vidiniu neprieteliu, pavojingesniu kaip jos viršiniai neprieteliai, jos nedraugingi kaimynai. B. d.) *Pr. D.*

GAMTOS DRAUGAS

Popularus „Kosmo“ skyrius

1935 metų Gegužės mėn.

Kosminiai ūkai

(Skaityta Valstybės Radiofone 1934. II. 26)

Dr. P. Slavėnas, Kaunas

Tamsią giedrią naktį danguje galima įstebėti, ypač turint gerą žiūroną, savotiškus dangaus kūnus, nepanašius nei į žvaigždes, nei į planetas. Čia kalbėsiu apie ūkus, kitaip dar vadinamus miglynais.

Ūkai atrodo kaip koki silpnai šviečią debesėliai. Jų išvaizda būna labai įvairi, tačiau retai pasižymi aiškumu. Pro teleskopą galima matyti daugybę įvairių ūkų; bet plika akimi jų pastebima vos keletas. Vienas ryškus ūkas yra Šienpjovio, arba Oriono, žvaigždyne. Jei kas pažįsta tą žvaigždyną, tegu atkreipia dėmesį į tris vidurines žvaižgždes, išrikiuotas vienoje eilėje. Prie tų žvaigždžių, pietų linkui, galima įsižiūrėti net plika akimi lyg ir kokį silpnos šviesos kamuoliuką. Tai ir yra žinomasis Oriono ūkas. Pro eleskopą jisai atrodo labai įspūdingai, kaip didelis debesys.



Andromedos tariamas (netikras) ūkas

Reikia pasakyti, kad ir pro teleskopą ūkai matomi neperpuikiausiai: jų šviesa yra labai menka. Gerai neįsižiūrėjęs, nedaug tepamatysi. Mėnesienoje ūkai tarytum išnyksta, arba bent tampa vos pastebimi. Mat, Mėnulio šviesa juos lengvai nustelbia.

Šiais laikais ūkams stebėti paprastai taikoma fotografija. Teleskopas paverčiamas fotografiniu aparatu, ir juo daroma dangaus nuotrauka. Fotografinė plokštelė sugauna ūkus ne tik ne blogiau, bet žymiai geriau, kaip žmogaus akis. Be to, fotografinė nuotrauka nesukelia abejonių, tuo tarpu kai dėl paprastų stebėjimų visuomet galima ginčytis.



Andromedas tariamojo ūko branduolys

Kad ir, kaip jau sakiau, keli ūkai yra įstebimi net plika akimi, tačiau ūkų stebėjimas prasidėjo tik teleskopams ištobulėjus—maždaug 18-tame šimtmety. Iš pradžios ūkai buvo kartais painiojami su kometomis. Iš tikro, kometos kartais atrodo kaip kokie debesėliai. Bet tuoj matyti didelis skirtumas. Kometos visada keičiasi ir juda žvaigždėtame danguje. Sprendžiant iš judėjimo, kometos yra gana artimi dangaus kūnai — kur kas artimesni kaip žvaigždės. Jos kartais prisiartina prie Žemės arba prie Saulės, kartais — nueina tolyn į pasaulio erdvę. Yra daug kometų, kurios taisyklingai skrieja aplink Saulę panašiai kaip Žemė ir kitos planetos. — Kas kita yra ūkai. Ūkai kaip ir visai nejuda žvaigždynuose. Po daugelio metų kiekvienas ūkas pasirodo toje pat vietoje tarp žvaigždžių, kur buvo anksčiau matytas. Žemės judėjimas aplink Saulę neturi ryškios įtakos regimajai ūko padėčiai. Matyt, ūkai yra labai toli nuo mūsų — nė kiek nemažesniuose atstumuose, kaip žvaigždės. Gal būt, kai kurie ūkai greit juda erdvėje; tačiau dėl didelių atstumų tas judėjimas yra vargiai tepasiekiamas.

Dėl ūkų sudėties pradžioje buvo ginčijamasi. Kai kurie ūkai atsiradus geresniems teleskopams, pasirodė paprasti žvaigždžių sambūriai. Kaip sakoma, teleskopas „išskaidė" juos į atskiras žvaigždes. Kiekviena didelė žvaigždžių sistema, žiūrint iš tolo, turi atrodyti kaip ūkas. Paskiros žvaigždės, dėl didelio atstumo tampa nepastebimos; bet kadangi jų yra daug, tai bendra jų šviesa tarytum susilieja ir sudaro balsvos miglos įspūdį.

(Tęsinys 77-me puslapy)

Gyvulių sporto rekordai

Iš sporto mokytojo H. Knaak'o straipsnio žurnale „Unsere Welt“ 1928 m. Lapkričio mėn.

Sportuoja, žaidžia ir šokinėja ne tik žmogus, bet ir gyvuliai, kadangi ir vienus ir kitus tatai daryt ragina tas pats gamtos dėsnis. Paralelizmo esama ir žmogaus bei gyvulio judesių technikoj.

Žmogus prisijaukino gyvulius pirmiausia savo tiesioginei naudai: maistui, drabužiams, joti, važiuoti, arklui traukti. Bet jau nuo labai senai žmogus įvairiais būdais sugebėjo iš gyvulių daryti ir sportininkus, kadangi jis mėgo žiūrėt į lenktyniuojančius gyvulius. Antai, žirgų lenktynes darydavo Persijoj per saulėdievio šventę. Į graikų Olimpijos žaidimus šias lenktynes sakydavo įvedęs Herkulis. Jau prieštoriniais laikais žmonės treniravo lenktynėms ir peštynėms šunis ir gaidžius. Antai, graikų rašytojas keliauninkas Pausanias (2 šimtm. po Kr.) pasakoja, kad blogos rūšies Tanagros gaidžiai yra toki geri peštynėms, kad juos net paminklais įamžindavo (Gaidžių peštynės šiais laikais rengiamos pav., Pilipinuose. Ten jos buvo įgavusios tokio azartinio pobūdžio, kad ištisi kaimai prasilošdavo. Dėl to net Amerikos valdžia turėjo įsikišti. Žinių apie tai turiu iš kolegos prof. P. B. Šivickio. Pr. D.).

Iš visų sportinių gyvulių pirmą vietą turi žirgas. Taip gal būt dėl to, kad jojimo menas ir sportas visuomet buvo laikomi prašmatniais dalykais. Juk toki asmens, kaip Cezaris arba Aleksandras Makedonietis, buvo ir puikūs jojikai. Lenktynėmis išgarsėjusiems sportiniams žirgams netgi buvo statomi paminklai bei mauzoliejai. Taip pat kaip ir šiandien, ir ano meto sportininkai gerai žinojo geriausių bėgikų kilmę ir biografijas. Apie gyvylių sporto žygdarbius turime iš senovės štai tokių žinių (ne smulkios statistikos, bet bendrais bruožais).

Sakytasis graikų rašytojas Pausanias (IV, 13, 5; VI, 13, 6) štai ką pasakoja apie korintiečio Feidolo žirgą (kumelę): Dėliai savo lakumo ji buvo pavadinta Aura, t. y. oras (=vėjas). Lenktynėms prasidėjus, ji tuojau nuo savęs numesdavo jojiką ir viena bėgdavo pagal nustatytą tvarką; girdėdama trimitų garsą, ji savo bėgimą pagreitindavo; atbėgusi į nustatytą vietą, jausdamosi esanti laimėtoja, ramiai sustodavo prieš lenktynių teisėją. Kumelės savininką Feidolą teismas paskelbė laimėtoju ir leido jam jo žirgo statulą pastatyti šventame Altidės alke.

Ir Feidolo sūnums buvo leista tame pat alke šalia Auros statulos pastatyt lenktynes laimėjusio jų žirgo (eržilo) Lyko (t. y. vilkas) varinę statulą su parašu: „Lykas bėgikas vieną kartą Istmo lenktynėse ir du kartu šioj vietoj (t. y. Olimpo lenktynėse) suteikė nugalėjimo vainikus Feidolo sūnums“.

Iš Graikijos ir Romos žirgų lenktynių sportas atėjo į germanų šalis, Angliją ir Prancuziją. Puikiausių žirgų bėgikų yra turėjusi Anglija, kaipo klasikiška jojamojo sporto šalis. Kai kurie anglų žirgai yra išgarsėję šios rūšies sporto istorijoj kaipo pasakiško greitumo bėgikai. Antai, Flying Childers 20884 pėdų atstumą nubėgo per 6 min. 40 sek. Imdami, kad čia turima galvoj angliška pėda, turinti 0,305 metro (vokiškos ir prancuziškos pėdos truputį ilgesnės: iki 0,325 m), tatai sudarys $(0,305 \times 20884)$

6,369 km, vadinasi, beveik 16 metrų per sekundę! Kitas žirgas bėgikas vardu Firetail anglišką mylią (=1609,3 m) nukūrė per 64 sek., t. y. per sekundę bėgo po 25 metrus! Tai yra lengvųjų anglų žirgų rekordai. Bet ne mažiau nuostabūs rekordai ir angliškų pilnakraujų žirgų. Vienas jojikas (Wilde) kartą 127 mylias, t. y. beveik 43 ir pusę kilometro, nujojo, keisdamas žirgus, per 6 val. 24 min.; kai kurie jo naudotų žirgų per valandą bėgdavo 20 mylių (32,186 km).

Geriausių žirgų bėgikų savininkai naujaisiais laikais yra laimėję milžiniškas sumas pinigų. Pav., St. Simon'o (žirgo, ne žmogaus vardas!) ainiai Anglijoj laimėjo 27 milijonus litų. Portlando hercogas savo žirgais tik per vienerius 1890 metus pelnė daugiau kaip pusketvirto (3,6) milijono litų.

*

* *

Šalia žirgo, kaip geras bėgikas, nuo senovės buvo branginamas šuo. Ir kai kurie šunes yra pelnę klasikiškų bėgikų vardą. Antai, Aleksandras Makedonietis savo mylimo, per anksti nugaišusio, šuns garbei pastatydino šventnamių miestą. Graikų rašytojas Plutarchas (46—127 m. po Kr.) giria šunį Melampitą, kuris plaukė per jures paskui savo poną, vieną Korinto pirklį.

Korinto miestas iš viso turėjo labai gerų sporto, kovos ir karo šunų. Vienas karo šunų, kaip vienintelis išlikęs Korinto šuo sargybinis karo metu, gavo net garbingą Soter'o, t. y. Gelbėtojo vardą ir valstybės lėšomis įtaisytą sidabrinę apikaklę su įgraviruotu parašu: „Korinto gynėjas ir išgelbėtojas".

Anglija turėjusi profesionalų šunų treniruotojų, kurie išdresuotus šunis siųsdavo Romon; jie čia pjaudavosi su giriniais žvėrimis ir tuo linksmindavo žmonių minias. Tokios pjautynės dar buvo rengiamos Elzbietos ir Jokūbo I laikais (16 ir 17 šimtmečiais). — Geriausias Anglijos šunų bėgikų naujausiais laikais yra buvęs vienas lapių veislės šuo (vardu „Mėlyna kepurė"); jis $4^1/_2$ angl. mylių (=7241,85 m) nukūrė per 8 minutes ir keletą sekundų, t. y. per sekundę bėgo po 15 metrų.

O vienas žieminės Amerikos kontinento polarinis šuo dar tik 10 metų atgal (1928 m. jis dar buvo gyvas) pelnė istorijoj vardą karžygišku žygiu išgelbėdamas nuo epidemijos savo gyvenamojo miestelio gyventojus. Būtent, 1925 m. Nome'o miestely (Alaskos žiemių vakarinėj daly) pradėjo baisingai siautat difterijos epidemija. Epidemija nepaprastai plito smarkiai. Gydytojai jos neįstengė sulaikyt, kadangi stigo reikiamų medikamentų, kurių tebuvo galima gauti iš artimiausio didesnio miesto tik per kokias 10 dienų, (nes čia šalis be kelių ir dar buvo žiaurios žiemos metas). Tuomet vietiniam šuniui vardu Balto (jis jau nekartą buvo šiais keliais siųstas su receptais), parišo ant kaklo difterijos serumo užsakymą ir pasiuntė jį į tolimą vaistinę. Ir tas narsus, greitas ir ištvermingas bėgikas, nugalėdamas audras, ledus ir sniegą jau po trijų dienų grįžo į Nomę su reikiamais medikamentais ir tuo būdu visą miestelį išgelbėjo nuo sunaikinimo maru. Kad šis karžygiškas darbas nebūtų niekados užmirštas, viename New Yorko parke tam keturkojui pastatytas paminklas, kurio atidarymo iškilmėse dalyvavo ir patsai Balto su savo šeimininku.

Pr. Dovydaitis

(Bus daugiau)

Volungė *(Oriolus galbula)*

Gim. dir. J. Elisonas, Panevėžys

Gale kiemo liepelė,
Toj liepelėj volungėlė,
Jaunų marčių budintoja.
(Iš liaudies dainų.)

Kiekvieną pavasarį susilaukiame pargrįžtant iš šiltųjų kraštų volungės, visų sodiečių mėgiamo paukščio. Mėgiama ji ir už gražią jos plunksninių drabužių spalvą ir už malonų balsą, kuris primena švelnų švilpavimą.

Volungė ūgiu truputį mažesnė už strazdą giesmininką ir kiek didesnė už visiems pažįstamą varnėną. Besverianti ji apie 75 g; jos ūgiui pažymėti Dr. O. Heinroth'as ir kt. patiekia 6-tą skaitmenų: suaugusių individų ilgis 25 cm, sparno 149—158 mm, uodegos 85—93 mm, snapo 23—26 mm, kojos 21—23 mm. Tokiu būdu tenka pasakyti, kad kojas volungė turi neperilgiausias, ir tatai paaiškina mums, kodėl ji vengia žemėn nutūpti; o jei retkarčiais ir nutupia, tai jos paviršiumi ne vaikščiote vaikšto, bet pasišokinėdama straksi. Snapas beveik vienodo ilgumo su galva ir truputį lenkta viršūne; sparnai smailoki, bet didelių patogumų paukščiui skristi nesudaro: skrenda paukštis kad ir greitai, bet sunkokai ir bangomis, aukštyn kildamas ir žemyn nusileisdamas. Uodegą turi vidutinio ilgumo ir apskritą.

Įdomi plunksninių volungės drabužių spalva, kuri daro ją vieną gražiausių mūsų krašto paukščių. Suaugę patinai dėvi auksinės gelsvos spalvos drabužį; nuo snapo, kuris neryškiai rausvas, akių linkui pratęstas juodas ruoželis; sparnai juodi su gelsva (kt. balkšva) dėme, kojos tamsiai juosvos; patelė turi olyvinės žalios spalvos viršų ir pilkai baltą apačią su gelsvais šonais. Toksai volungių aprėdalas ypatingai patogus esti perėjimo metu, kai tupėdamos lizde, tankiuose medžių lapuose paslėptame, jos turi ne tiktai save, bet ir būsimuosius jauniklius saugoti nuo įvairių plėšikų užpuolimo. Žaliuosius volungės patelės drabužius galvoje turėdami, ūkininkai, kai nueina vasarojaus lankytų ir randa jį gražiai jau sudygusį, pasako: žalias vasarojus, kaip volungė. Jaunikliai volungiukai savo kūno spalva panašūs į suaugusias pateles.

Gyvenamąją vietą volungė paprastai pasirenka bet kuriame lapuotame miške ir ne jo viduryje, bet pamiškėje; nevengia ir mišraus miško; spygliuočiai jai nepatinka. Visų labiausiai jinai mėgsta ąžuolynus ir beržynus, nes atokiau nuo vienas kito bestovį medžiai ir didelės ūksmės nesudaro ir vieta netaip drėgna esti gyventi. Įsigyvena volungė ir dideliuose parkuose bei sodnuose, tačiau žmogaus kaimynystę ji pasirenka kiek reteliau. Patinka volungei gyventi tokios vietos, kuriose nedideli lapuočių miškeliai suaugę paliai kuriuos nors vandenis ir lankomis nuo vienas kito atskirti. Jei tokią vietą volungė susiranda, tai jų porelė kur nors atskiroje medžių grupėje ties upelio krantais ir įsitaiso gyventi: atskridę iš šiltųjų kraštų, jos tuojau jaunikliams perėti gūžtą susitvarko ir pamedžioti progos susiranda.

Minta volungė pirmąją vasaros dalį beveik vienais vabzdžiais bei jų vikšrais, kurių ragauja net kitų paukščių vabzdžialesių neliečiamus plaukuotus vikšrus; antrą vasaros dalį, kai prinoksta įvairūs vaisiai, ji labiau linkusi uogomis misti, ir visų labiausiai ieško palesti vyšnių su česnėmis.

Maisto teieško vienuose medžiuose, jų šakose ir viršūnėse; prinokusių uogų lestų soduosna atskrenda kartais visa šeimynėlė, kuri tam laikui spėja jau paūgėti. Pasižymi dideliu ryklumu, ir tai paaiškina mums, kodėl volungės dviem ir daugiau porų vienoje vietoje nesugyvena: stipresnės išveja iš jų pasirinktos apylinkės silpnesnes.

Grįžusios pavasarį pas mumis, kas paprastai įvyksta Gegužės mėn. pradžioje, volungės tuojau susiieško tinkamą gyventi vietą. Patinai tuomet darosi pikti ir veja mėginančius varžytis dėliai įvairių gyvenimo patogumų patinėlius tolyn. Galop, volungių porelė po keleto dienų ieškojimo susiranda tinkamą gūžtai vietą, kurioje be jokio atidėliojimo ir delsimo tuojau ima sukti pačią gūžtą. Paprastai gūžta pradedama sukti bet kurio lapuočio medžio (ąžuolo, beržo, gluosnio ir kt.) * tinkamoje tam reikalui šakumoje arba net besišakojančiose gulstinėse šakose, kurios, patogumo dėliai, kartais net plaušais surišamos arba prie viena kitos palenkiamos; retkarčiais, tiesiog išimties keliu pasidaro volungės gūžtą ir spygliuotame medyje. Gūžta turi pusgilio dubenėlio pavidalą ir esti gudriai padaryta, o kad jaunikliai iš jos neiškristų, tai orutinis gūžtos pakraštys padaromas kiek storesnis, nelyginant su pylimėliu vidun. Iš pradžių abiejų volungių pastangomis derinant reikalingą statybai medžiagą snapais ir suspaudžiant ją krūtinėmis, padaromas plaušinis retų sienelių krepšelis, nelyginant gūžtos pamatas, kuris vėliau išpinamas įvairiais plaušeliais, šiaudeliais, žolelėmis, vikšrų voratinkliais ir kt. Dedama sienosna ir tošies atplaišų, samanų, vilnų bei kitos minkštos medžiagos. Dažnokai taikosi rasti ir stambesnių šakų galuose volungių pasidarytą gūžtą, kuri tiesiog esti vėjo supama. Bet tatai ir suprantama: pasidariusi gūžtą tarp vėjo supamų šakų arba arčiau medžio viršūnės, volungė išvengia nuolatos gresiančio jai pavojaus žūti su visa gūžta bet kurio plėšiko nasruose, nes taip lengvai tuomet prie jos neprilipsi ir jos nepasieksi.

Deda kiaušinius ir jauniklius peri tiktai vieną kartą per vasarą. Kiaušinių deda 4—5; jie esti taisyklingo pavidalo (pamažu laibėja laibgalin ir staigiai nuskrieti pūčkoje) ir tesveria 8 g; jų spalva balta ir sviesto blizgesio turinti; paviršius padabinas tamsiai juosvomis ir juodomis dėmelėmis. Perėti pradeda Gegužės mėn. gale arba vėliausiai Birželio mėn. pradžioje; perėjimas trunka apie dvi savaiti. Daugiausia rūpesčio jauniklius išperėti turi patelė, tačiau karštuoju dienos metu ją pavaduoja ir patinas. Jei kiaušinius beperint arba jaunikliams iš kiaušinių prasikalus prie gūžtos prisiartina kuris priešas, tai volungė drąsiai jį puola, stengiasi tolyn nuvyt ir nevengia, pav., žmogui, net veidą sparnais brūkštelėti. Jaunikliai iš kiaušinių išrieda silpnučiai ir, nuolatos galvytes aukštyn keldami, prašo senių valgyti. Jie greitai suauga ir gūžtoje bebūdami spėja nusišerti, o trijų savaičių amžiaus sulaukę tiek jau sustipréja, kad ne tiktai pajėgia paskristi, bet ir savąją gūžtą palieka. Galop, taip daryti juos verčia ir gūžtos ankštumas, nes jie pradeda joje nebetilpti. Pradėję skraidžioti, kas paprastai įvyksta Liepos mėn. pradžioje, jie kartu su seniais ieško grobio ir tuomet net mūsų sodnuosna pasivyšniautų atskrenda.

(Tęsinys 75-me puslapy)

* Įdomu būtų patirti, kuriuose medžiuose Lietuvoje volungės visų dažniausiai suka gūžtas.

Mikroorganismai ore

(Skaityta Valstybės Radiofone 1935. III. 28)

Prof. P. B. Šivickis, Kaunas

Pavasaris yra labai svarbus laikas gyvąją gamtą tyrinėti. Ypač tai tiesa mūsų šalyje. Šiuo laiku saulė pradeda ilgiau ir karščiau kaitinti, žemė sušyla. Augalai po vienas kito pradeda dygti, augti, žydėti. Paukščiai rengiasi perėti, suka lizdus, gieda, čiauška. Įvairūs vabzdžiai ir kiti smulkesni gyvulėliai išlenda iš žiemos guolio, išsiperi iš kiaušinių, ar išlenda iš kokonų bei kitokių pasislėpimo vietų ir pradeda savo gyvenimo veiksmus. Sakome, kad tuo laiku gamta atgyja.

Bet visi šie reiškiniai yra tik stambiosios gyvosios gamtos, kurią mes matome savo laukuose, pievose, miškuose ir įvairiuose vandenyse. Be tos matomosios, stambiosios organinės gamtos atstovų, yra dar milijonai tokių, kurių mes be padidinamų stiklų ar kitokių teknikinių priemonių matyti negalime. Kaip tarp didesniųjų, mums matomų, organismų vieni yra žmogui naudingi, kiti nenaudingi, ar net žalingi, taip ir tie nematomieji organismai, arba mikroorganismai, vieni naudingi, kiti mums be didesnės reikšmės, o kai kurie jų net ir labai žalingi. Jie gyvena visur: ant žemės, vandeny ant įvairių augalų bei gyvulių ir ore. Apie tuos paskutiniuosius čia aš ir kalbėsiu.

Oras mikroorganismams gyventi nėra tinkama vieta. Ir tie, kurie ore maišosi, dažniausiai yra tik atsitiktinai atsiradę ir tik laikinai ten gyvenantys organismai. Ore nėra maisto, nei kitokios energijos teikiančios medžiagos, kurią mikroorganismai galėtų pasinaudoti savo gyvybei palaikyti. Taigi, ore esantieji mikroorganismai yra tik atsitiktinai ten pakliuvę ir, taip sakant, tik laikinai čia įsigyvenę.

Visus ore esančius mikroorganismus galime paskirstyt į keletą atskirų grupių. Vieni jų yra mikroskopinių gyvulėlių, įvairių protozojų, cistai, arba sporai. Mūsų vandenyse ir kitose drėgnose vietose esti daug įvairių mažų mikroskopinių, iš vienos celės susidariusių gyvulėlių, kuriuos biologai tekniškai vadina protozojais. Kai dėl kokios priežasties jų gyvenimo sąlygos pablogėja ir pasidaro nepakenčiamos, ypač jei jų gyvenamoje vietoje pradeda mažėti vanduo, tai daugelis tų protozojų rūšių susitraukia į mažą kamuolėlį, apsisupa plona, vandenį neperleidžiančia plėvele, arba cistu, ir tada sakome, kad toks gyvulėlis pasidarė cistas. Toks cistas gali išbūti be vandens labai ilgai. Jo viduje esantis mažas gyvulėlis dažnai pasidalija į daug mažų dalelių, kurias vadiname sporais. Dėl bet kokios priežasties plėvelė gali sprogti ir mažyčiai sporai su dulkėmis pakyla į orą ir per kiek laiko oro bangomis gali būti blaškomi ir išnešiojami net į tolimas vietas. Kad jie gali būti taip išnešiojami, parodo tas faktas, kad kai kurie gėluose vandenyse esantys protozojai yra kosmopolitiniai gyventojai, tai yra, jų galima rasti visose mūsų žemės paviršiaus dalyse. Tokių gyvulinių sporų ore normaliomis sąlygomis esti labai maža.

Daug daugiau ore esti žemesniųjų augalų cistų ir sporų. Ypač daug sporų gali būti tokių augalų kaip pelėsiai, rūdys ir pan. Pelėsių sporai, palyginti, yra labai maži ir apsidengę tvirta, sunkiai peršlampama plėvele. Tokie sporai gali ilgai išbūti nesudžiūvę, saulės spindulių nesužeisti ir, net nepatogiose sąlygose, gali išbūti ilgą laiką gyvi. Kad ir ne visų, bet daugelio pelėsių vaisinės dalys yra neigiamai fototropinės, tai yra augalėlio

maitinanti dalis, micelija, laikosi prisikabinusi prie drėgno paviršiaus, o jo stiebelis, ant kurio išauga sporai, yra daugiau ar mažiau pakilęs nuo to drėgnojo paviršiaus ir sausas. Net mažas vėjelis tuos sausus sporus nuo stiebo nuplėšia ir nuneša į orą, kame jie gali išgyventi ilgą laiką, kol pasitaiko proga nukristi tokion vieton, kur galėtų tinkamai augti. Dėl panašių priežasčių ore gali būti labai daug žemesniųjų augalų, kaip mielių ir p. Tačiau dauguma ore plūduriuojančiųjų mikroorganismų yra įvairių žiedų dulkės ir įvairios bakterijos. Jų gausumas priklauso nuo metų laiko, nuo geografinės vietos padėties.

Žiedų dulkės, arba polenai, kad ir labai organizuoti organiniai kūneliai ir dėl savo didumo gali būti skiriami prie mikroorganismų, kaip tai daro kai kurie mikroorganismų tyrinėtojai, tačiau dėl to, kad jiems sudygti reikalingos labai specialios sąlygos, būtent, tos pačios augalo rūšies žiedas, jie tikrais mikroorganismais vadinti gal ir nevisai tiktų. Tačiau visai kitaip yra su kitais augaliniais mikroorganismais, bakterijomis, kurias visi skiria prie tikrų mikroorganismų.

Bakterijų buvimas ore jau senai yra žinomas. Juk seniau gerai žinomo abiogenesio, arba spontaninės generacijos, teorija, kurioje buvo aiškinama, kad gyvi organismai gali atsirasti tiesiai iš oro, — buvo atmesta tik po to, kai praėjusio šimtmečio mokslininkai Pasteur'as, Tyndall'is ir Schwann'as įrodė, kad mūsų ore bakterijų, pelėsių, mielių ir kitų organismų visuomet yra pakankamai.

Ilgai buvo manoma, kad bakterijos ore laikosi prisikabinusios prie dulkių gabalėlių. Senesnieji tyrinėjimai lyg ir įrodydavo, kad tai tiesa. Jei padėti bakterijoms augti tinkamos kulturos tam tikruose indeliuose (Petri'o indeliuose) kambaryje, kuriame yra sukeltos dulkės, toje kulturoje bakterijų per trumpą laiką labai daug priauga. Bet jei tame pačiame kambaryje padėti tą pačią maitinančią medžiagą, kai oras yra nejudinamas ir ramus, tai yra, kai ore esti maža dulkių, tada ir bakterijų prikrinta mažiau. Šiais laikais tie eksperimentai ir visa toji teorija, kaip ne visai sutinkanti su kitų tyrinėjimų duomenimis, yra atmesta. Dabar visi mano, kad bakterijoms nereikia jokių dulkių gabalėlių, kad jos dėl savo smulkumo gali laisvai laikytis ore ir tie patys faktoriai, kurie prisideda dulkėms sukelti, kaip antai sausra, vėjas ir pan. gali sukelt ir paimt oran ir bakterijas. Be to, reikia atsiminti, kad ore esančiųjų dulkių ir bakterijų relativus daugumas gali būti labai nevienodas. Įrodyta, kad mažų žvėrelių kailių išdirbimo kambariuose dulkių gali būti labai daug, bet jose bakterijų labai maža, o kita vertus, skrybėlių šveitimo kambariuose, paprastai dulkių esti maža, bet bakterijų labai daug. Bakterijų gali būti ir mažuose vandens lašeliuose, kurie plaukioja po orą, ypač gatvėse ir trobose, kur kosėjant ar čiaudant jų gali labai daug išeit iš žmogaus kūno.

Bendrai imant, visų mikroorganismų ore buvimas ir jų skaičius pareina nuo to, kiek jų gali pakilti nuo žemės ar kitų ant žemės paviršiaus esamų daiktų į orą ir nuo įvairių sąlygų pačiame ore.

Kiek mikroorganismų gali pakilti nuo žemės į orą, pareina nuo to, kiek jų yra ant žemės paviršiaus, koks to paviršiaus yra sausumas, ar drėgnumas, ir koks yra vėjo smarkumas. Dėl tų visų priežasčių žemės paviršiaus pobūdis yra svarbiausis. Mikroorganismai auga ir gyvena tik žemės pa-

viršiuje, ar ant žemės esančių ar augančių dalykų. Riebioje, gerai įtręštoje dirvoje, juodžemyje, kur gerai auga įvairūs augalai, gerai auga ir mikroorganismai. Iš tokios vietos, tinkamoms sąlygoms susidarius, pakyla daug daugiau įvairių mikroorganismų į orą, kaip tomis pačiomis sąlygomis jų pakyla iš smiltynų, ar tyrlaukių. Didžiųjų tyrų ore mikroorganismų labai maža, o derlingose vietose gali būti labai daug, kartais net ne tik paprastųjų, žmogui nekenksmingų, bet ir kenksmingųjų. Kaipo pavyzdį galiu priminti apie dabar laikraščių pranešamą Jungtinėse Amerikos Valstybėse dulkių pneumonijos, arba plaučių uždegimo, epidemiją.

Vidurinės Jungtinių Amerikos Valstybių valstybės apima didelius derlingus lygios žemės plotus. Senovėje čia buvo galingos, žole apžėlusios pievos, prerijos, o kai kur ir miškai. Anais laikais jų niekas nejudino, žolė augo, puvo ir prerijas padarė dar derlingesnes. Retkarčiais tik indėnai su savo arkliais jas apganydavo, ar laukiniai gyvuliai apmindavo. Gyventojų skaičiui beaugant, praėjusį šimtmetį, šimtai tūkstančių hektarų tų prerijų buvo išdirbtos ir paverstos derlingais laukais. Milžiniški prerijų plotai virto gražiais banguojančių kviečių ir kukuruzų laukais. Šiandien nei prerijų nei miškų neliko. Šiais laikais gali važiuoti geležinkeliu nuo Ohio iki Kansas'o, Nebraskos ar Kolorados valstybių per ištisą dieną ar dvi dieni, ir nei prerijų nei miškų nematysi. Visur kulturingos dirvos. Ir štai pernai vasarą, ištikus didesnėms sausroms, didelė dalis tų dirvų paviršiaus buvo vėjo nunešta net iki New-York'o valstybės. Šį pavasarį ta pati pasaka. Vėl sausra ir vėl dulkės. Keliai užnešti, trobos užpustytos, sėklos iš dirvos išrautos, o ore dulkės ir mikroorganismai. Kolorados, Kansas'o ir kitose valstybėse atsirado nauja plaučių liga, dulkių pneumonija, arba plaučių uždegimas, kuris vargina ne tik žmones, bet ir gyvulius. Šimtai vyrų ir moterų serga, daug jų miršta. Ir ne tik plaučių uždegimu. Daug jų serga kaklo sutinimais, gerklės uždegimais ir panašiomis mažesnėmis ligomis. Galvijai krinta kaip musės. Naujai atvesti veršiai dvesia tik kelias valandas išgyvenę. Žmonės stengiasi iš dulkėmis apnešamųjų namų išbėgt į saugesnes vietas. Kai kurie, palikę savo turtą, bėga į kitas valstybes. Visos šios ligos yra mikroorganismų sukeliamos ligos. Mikroorganismai drėgname ir derlingame dirvų paviršiuje milijonų milijonais išauga, užėjus sausrai kyla su dulkėmis į orą, o žmonės, kvėpuodami bakterijų pilną orą, serga ir miršta.

Lietuvoje tokiems pavojams sąlygų dar nėra. Mūsų miškų ir sodų medžiai stabdo įsibėgėjančias audras, o pievos, balos, ežerai ir kitos šlapios vietos neleidžia greitai išdžiūti mūsų dirvų paviršiui, kad galėtų pakilti milijonai mikroorganismų. Tačiau vis dėlto pakyla jų labai daug. Ir pavasario dulkėse, ypač Balandžio ir Gegužės mėnesių sausroje mikroorganismų gali būti daugybė, o jų tarpe labai daug bakterijų, kartais net ir pavojingųjų.

Daugumas žmonių, išgirdę kalbant apie bakterijas, visuomet mano, kad jos yra tik tokie mikroorganismai. kurie sukelia įvairias ligas. Tiesa, daug ligų atsiranda tik užsikrėtus bakterijomis; bet ligas sukeliančiųjų bakterijų ore, palyginti, yra maža. Pasitaiko, kaip ir dabartinėje Amerikos epidemijoje; tačiau tokie atsitikimai yra reti. Ligas sukeliančių bakterijų ir kitų mikroorganismų yra daug daugiau vandeny, žemės paviršiuje, įvairiose drėgnose vietose, kaip ore. Priežastys labai paprastos.

Dauguma ligas sukeliančiųjų bakterijų gali ilgiau gyventi ir veistis tik labai specialiose sąlygose ir nei saulės spindulių, nei sausros jos ilgai iškęsti negali, greitai gaišta. Tik tokios rūšys, kurios gali pavirst į cistus, arba kurios gali pagaminti sporus, gali ilgiau išsilaikyti. Mūsų laimei, tokių ligas sukeliančių mikroorganismų, kurie galėtų sudaryti cistus ir sporus, yra labai maža. Taigi, ir tokių mikroorganismų, kurie sukelia ligas, ore galime rasti tik gyvenamose vietose, trobose, ypač tokiose, kur yra ligonių, ar kur daugiau žmonių susirenka. Toliau nuo tokių vietų ligas sukeliančiųjų mikroorganismų ore yra labai maža, ar visai jų nėra.

Tas faktas veda mus prie kito bendresnio klausimo: kaip ilgai įvairūs mikroorganismai gali ore gyventi ir kaip toli jie gali nueiti nuo tos vietos, iš kurios jie yra kilę. Visa tai pareina nuo įvairių sąlygų, kurios yra pačiame ore ir nuo pačių mikroorganismų rūšies. Ore esančiųjų sąlygų svarbesnės yra šios: oro bangavimas arba vėjas, oro drėgnumas, ore esančių dulkių gausumas ir p. Mikroorganismai turi nors ir mažą, bet palyginti su oru, žymų sunkumą, tai yra, jie turi palinkimo anksčiau ar vėliau nusileisti ant žemės paviršiaus. Jei oras ramus, tai jie gali greitai nusileisti, bet jei vėjuotas, tai vėjo keliamos oro bangos gali nunešti juos labai toli. Sausame ore esti daugiau mikroorganismų kaip drėgname ir ilgiau jie gali ore išbūti. Mat, drėgname ore apie mikroorganismus gali susidaryti labai maži vandens lašeliai, kurie susidarę gali didėti ir, pasiekę tam tikro didumo, įvairiais krituliais, lietaus, sniego ir pan. pavidalu nukrinta ant žemės. Sausame ore to neatsitinka. Žemose vietose, kur oras sunkesnis ir kur tankiau gyvenama, daugiau ir mikroorganismų ir ilgiau jie išgyvena, kaip aukštose, kalnų šalyse, kur lengvesnis oras, kur mažiau gyventojų, ir kur ant pačios žemės jų mažiau tėra.

Kaip toli įvairūs mikroorganismai gali nuskristi oru, tyrinėjo įvairūs tyrinėtojai. Indomiausius tų tyrinėjimų nesenai paskelbė garsus Amerikos lakūnas pulkininkas C. A. Lindbergh'as ir jo žmona. Kai kurie mūsų dar gerai atsimena, kad 1933 m. vasarą pulkininkas Lindbergh'as skraidė po šiaurės Europos šalis. Buvo jis lauktas ir Kaune. Tą vasarą jis, išskridęs su savo idroplanu iš New Yorko, pro New Foundlandą, Labradorį nuskrido į Grenlandiją, Islandiją, Daniją, Estiją, Suomiją, Švediją, Norvegiją, Angliją, o iš čia per pietinę Europą vėl grįžo į New Yorką. Ne visi žinojo, kad tas jo skraidymas buvo surištas su mikroorganismų tyrinėjimais. Tačiau taip buvo. Be kitų tikslų, jis kartas nuo karto, pavesdamas savo idroplaną valdyti žmonai, pats tam tikru aparatu įvairiose šiaurės vietose ir įvairiose aukštumose, košė orą ir rinko mikroorganismus.

Dar nevisai baigti tvarkyti šio tyrinėjimo nesenai paskelbti rezultatai rodo, kad net šiaurėje, toli nuo gyvenamųjų vietų, viršuje šaltų jūrų, kilometro aukštumoje gali būti daug mikroorganismų. Rugpjūčio mėn. 6 dieną košta per keturias dešimt minučių apie 3000 pėdų (1 kilometro) aukštumoje tarpe Scoresby užlajos ir Klaveringo salos (aukščiau 70^0 N); ištyrus koštąją medžiagą rasta 53 skirtingos mikroorganismų rūšys. Kiek pirmiau košiant orą toje pačioje aukštumoje ties Davis'o iškyšuliu, daugiau į pietus, rasta 70 atskirų mikroorganismų rūšių. Dauguma tų rūšių yra visiems mikrobiologams gerai žinomos gentys, o kai kurių net ir rūšys, pav. *Venturia* ir p. Toliau į pietus, aišku, mikroorganismų ore turi būti dar daugiau.

(Tęsinys iš 70-jo puslapio)

Volungė atsargus ir kartu bailokas paukštis, kuris vengia kiek dažniau rodytis aikštėje; užtat ir plėšrieji paukščiai labai retai ją tepagauna. Jinai pasižymi dideliu judrumu ir nuolatos skraidžioja iš vieno medžio viršūnės kiton, iš tos vėl kiton ir tt. Kaip minėjau, volungė nesugyvenamo būdo ir tuojau veja iš savo gyvenamosios srities tokias pat volunges arba kitus silpnesnius paukščius. Visai teisingai mūsų sodiečiai volungę vadina miško giesmininke, o vienoje liaudies dainoje apie ją net taip sakoma:

Tas volungėlis,
Miško paukštelis,
Tikras kiemo gaidelis,

nes ji yra vienas geriausių paukščių giesmininkų. Žinoma, volungių gieda tiktai patinai, kurie pasiskardena savąja giesmele ne tiktai prieš jauniklių perėjimą, vestuvių metu, bet nesiliauja giedoję ir jaunikliams jau beskraidant. Jų giesmelę, kuri labai paįvairina ir linksmina miško gamtą, sudaro malonus ir skardus švilpavimas; pati volungės dainelė, kuri vestuvių metu girdėti nuo ryto ligi vakaro, trumputė ir atskiri jos posmeliai visaip buvo mėgiama pamėgdžioti; būtent: fin... fin... fin, didlino (Altum), fineline (Menzbir), gidadilleo (Nauman) ir kt. Jei volungė esti bet kuo susirūpinus arba pikta, tai ji pradeda rėkti, ir tuomet jos balsas primena varnos kranksėjimą, strazdo čerškimą ir katės kniauksėjimą. Lietuvis sodietis volungės balsą taip pamėgdžioja:

„Ieva, Ieva! neganyk po pievą! Ateis tijūnas, nuraus tau kaltūnus! Arba: „Ieva, Ieva! neganyk po pievą! Paimsiu kirvelį, prakirsiu pilvelį!“

Be to, apie volungę tenka pažymėti, kad ji mėgstanti maudytis, puolanti vandenin staigiai ir panaromis kiek paplaukianti. Kartais mėgina kai kurie paukščių mylėtojai laikyti ją narvelyje, tačiau tatai sunkiai įvykdoma, nes jinai lepus paukštis, nepratusi net žemės paviršium vaikščioti ir nuolatos į narvelio sieneles daužosi, dėl to ir žūsta.

Klausimo, prie kurių paukščių priskirti, daugelis mūsų sodiečių neturi, nes liaudies dainelė sako:

Volungėle, žalioji paukštela,
Gražus tavo balselis!
Kai tu giedi žaliam gojy
Net skamba miškelis.

Taip pat ir kiekvienas gamtos mylėtojas pasakys, kad volungei, kuri sudaro tikrą miškų papuošimą, už malonų jos balsą ir gražius drabužius tenka parodyti tam tikro nuolaidumo. Galop, miškuose jinai neabejotinai naudingas paukštis, nes, kaip regėjome, sunaikina čionai daugybę vabzdžių ir jų vikšrų. Įsigyvenusi arti sodžiaus arba kitos vietos, kurioje dideli vyšniauogiai auga ir kt. uogų nestinga, jinai darosi įkyri, o sodininkai turi geros progos pykti ir bartis, kai nuėję prinokusių vyšnių rinkti suranda čionai tiktai volungės apčiulptus kaulelius. Berods, atskridus sodan vyšnių lestų, volungė nutveria kartais ir vabaliuką; tuo save ir raminkime, nes volungės, pavienėmis poromis begyvendamos, arba kad ir visa šeimyna, kuri ne taip jau gausinga, atskridusios sodan uogautų nei didelės mums žalos, nei taip pat didelės naudos nepadaro. Tokiu būdu volunges saugome ir jų jokiu atveju neliečiame daugiau estetiniais, grožio sumetimais.

Be to, sodiečiai turi iš volungės tos naudos, kad ji patarnauja jiems kaip gyvas barometras, nes sakoma: jei volungė rėkia, bus lietaus. Kiti ir volungės riksmą prieš lietų pamėgždžioja sakydami: „Lyk, ly-yk!“

Straigė — statybos inžinierių mokytoja

„G. Draugo“ šių metų Sausio mėn. sąsiuviny (15—16 pusl.) tarp kitų pavyzdžių, rodančių, kad gamta yra pirmutinis išradėjas, paminėtas ir pavyzdys, kad vienas Londono sodininkas pagarsėjo kaip architektas tuo būdu, kad jis padarė Londono parodos vadinamiems kristaliniams rūmams visai originalų projektą, ir kad to projekto ideją jis buvo paėmęs iš vandeninio augalo *Victoria Regia* lapų konstrukcijos. Anojo straipsnio pavyzdžius papildydamas, čia noriu papasakot dar apie kitą šių dienų įvykį architekturoj, kai vienas architekturos inžinierius išgarsino savo vardą pamėgždžiodamas straigės namelių (jos kiauto) konstrukciją.

Aure, Danijos sostnės Kopenhagos (Kobenhavn) miesto žiemių-vakarinėj daly ant aukštokos kalvos -- dėl to iš tolo matomas — stovi baigiamas įrengt savotiškas trobesys, vadinamas „Gruntvig'o atminimo bažnyčia“. Jos istorija tokia. Bažnyčiai projektą padarė danų architektas inžinierius P. V. Jensen Klint'as (1853—1930). Būdamas jaunas inžinierius, jis dirbo vieno uosto statyboje vakariniame Jutlando pusiasalio krante. Čia ant kranto guli tūkstančiai straigių kiautų. Jis pradėjo studijuot tuos kiautus ir aptiko jų konstrukcijoj esant nuostabaus dėsningumo: čia vieningumas suderintas su įvairumu, kaip jokiame žmogaus statybos kūriny. Straigės namelis yra sukonstruotas pagal vieną pagrindinį principą, būtent, pagal logaritminės spiralės principą, ir keičiamas tik namelio didumas (tik didumo matai), bet ne jo forma. Čia Klintas ir įžvelgė architektoniško grožio idealą ir jį pritaikė savame projekte.

Pirmą kartą su savo planu Klintas dalyvavo konkurse bažnyčiai statyt Aarhus'e (Jutlande). Bet konkurso komisija jo planą tuomėt atmetė. Tuomet jis vėl stojo į premijuotą konkursą, kurį buvo paskelbęs Gruntvigo Komitetas, nusprendęs dideliam danų tautos žadintojui ir jos krikščionybės palaikytojui N. F. S. Gruntvig'ui (1783—1872) pastatyt jo vertą paminklą. Klinto projektas buvo priimtas, ir dabar ta savotiška katedra jau beveik baigta. Jos projekto autoriui Klintui mirus, statybą veda jo sūnus. Kadangi Gruntvigas, be kita ko, yra pagaminęs ir savotišką bažnytinių (protestantiškų) giesmių rinkinį, tai su tuo gerai derinasi jo atminimui skirtos katedros architekturoj įvestas ir „vargonų dūdos“ motivas, kuris Klintui buvo atėjęs galvon grynai atsitiktinai. Šiaip ar taip, Kopenhaga turi nepaprastą statybos šedevrą, kurio pagrindinę mintį yra davusi... straigė! *Pr. D*

Volungė priklauso prie tų paukščių, kurie pas mumis tiktai šiltuoju metu tegyvena. Grįžta ji iš šiltųjų kraštų vėlokai, gerokai jau orams įšilus ir medžiams pradėjus lapoti, taip, sakysime, Gegužės mėn. pradžioje. Paskui prasideda jos rūpinimasis jaunikliais, jų auginimas, o kai ruduo pradeda artintis, Rugpjūčio mėn. gale, vėliausiai Rugsėjo mėn. pradžioje, volungės nedideliais būreliais išskrenda žiemotų į šiltuosius kraštus Nubijon, pietų Afrikon, Natalin, Madagaskaran ir kt. Jos perimoji sritis labai plati, nes volungės sutinkamos visoje Europoje ligi $63{,}5^0$ ž. pl. vakarų linkui ir $60{,}5^0$ ž. pl. rytuose. Tokiu būdu jinai perėtų atskrenda ligi Švedijos, Suomijos ir Uralo kalnų. Sutinkama taip pat vakarinėj ir vidurinėj Azijoje, ligi Turkestano; peri ir žiemių Afrikoje. Pas mumis Lietuvoje visur paprastas, kad ir netaip jau gausingai sutinkamas paukštis.

(Tęsinys iš 66-jo puslapio)

18-me šimtmetyje buvo rimtai spėjama, kad gal visi ūkai esą tolimos žvaigždžių sistemos. Reikėjo laukti, kol atsiras geresnių teleskopų, ir pažiūrėti, ar nesuskils stebėtojo akivaizdoje visi žinomieji ūkai į atskiras žvaigždes.

Tačiau sakytasai spėjimas nepasitvirtino. Teleskopai nuolat tobulėjo, bet kai kurie ūkai vis tebeatrodė ūkais. Todėl jau 18-jo šimtmečio pabaigoje pradėjo reikštis visai teisinga nuomonė, kad visi ūkai turi būti dviejų rūšių. Vieni jų yra tolimos žvaigždžių sistemos. Tai tariamieji — netikrieji ūkai. Bet yra taip pat ir tikrųjų ūkų, kurie susideda ne iš žvaigždžių, o iš dujų ir smulkių dalelių; tie ūkai net ir pro kažin kokius teleskopus turės atrodyti kaip ūkai.

Kilo klausimas: kaip atskirti netikrieji ūkai nuo tikrųjų? Antroje pereitojo šimtmečio pusėje astronomijai buvo pritaikyta spektrų analizė. Tiriant ūkų šviesą, pasirodė, kad vienais atvejais ji nė kiek nesiskiria nuo žvaigždžių šviesos. Reikia manyti, kad tai yra netikrieji ūkai, atseit žvaigždžių sistemos. Bet kitais atvejais ūkų spektrai pasirodė visai savotiški: jie aiškiai liudija, kad šviesa yra kilusi iš praretintų dujų. Toks spektras susideda iš kelių šviesių linijų. O žvaigždžių spektruose turi būti kaip tik atvirkščiai. Ten linijos yra tamsesnės kaip pats spektras. Tai pareina nuo to, kad žvaigždžių — pavyzdžiui Saulės — šviesa išeina iš gana tankios fotosferos (šviesą skleidžiančio nepermatomo sluoksnio) ir jau po to praeina praretintas dujas, apsupančias žvaigždes. Taigi, spektras iš karto leidžia atskirti tikrąjį ūką nuo netikrųjų.

Šį kartą nagrinėsime tiktai tikruosius ūkus. Kitus, netikrus ūkus galime visai nelaikyti ūkais, nes tikrumoje tai turi būti tolimos žvaigždžių sistemos (pav., kaip čia atvaizduotas Andromedos tariamas ūkas).

Įvairių tikrųjų ūkų yra žinoma neperdaugiausia, — koks keletas šimtų. Savaime suprantama, kad tai nėra visi ūkai, o tiktai patys ryškiausi. Prie progos galima pastebėti, kad netikrųjų ūkų įregistruota kur kas daugiau — bent keliolika tūkstančių. Įdomus ūkų suskirstymas danguje. Visi jie tarytum glaudžiasi prie Paukščių Tako — ten, kur yra daugiausiai žvaigždžių. Matyti, kad ūkai užima vietas tarp žvaigždžių, ir pasitaiko kartu su žvaigždėmis. Erdvėje į abi pusi nuo Paukščių Tako žvaigždės palaipsniui eina retyn. Tenai taip pat retai pasitaiko ir ūkų. Tolimose žvaigždžių sistemose, pavyzdžiui, vadinamuose Magelano Debesyse, pro galingus teleskopus galima matyti ūkus, įterptus žvaigždžių aibėse. Ūkai ir žvaigždės tarytum lydi vieni kitus. Ūkų dažnai pasitaiko ten, kur iš karto nieko ypatingo nepastebima. Pavyzdžiui, visiems žinomas Sėtynas, arba Plejados, nufotografavus jį su ilgu išlaikymu (ekspozicija), pasirodo plono ūko apsuptas.

Ūkų atstumai yra labai įvairūs — taip pat, kaip ir žvaigždžių atstumai. Pavyzdžiui, nuo jau minėtojo Šienpjovio (Oriono) ūko šviesa eina apie 600 metų, kol mus pasiekia. Šiaip artimesnieji ūkai yra kelių šimtų šviesmečių atstume — visai, kaip vidutiniško tolumo žvaigždės. Tačiau yra ūkų, kurių šviesa eina iki mūsų daug tūkstančių metų. Tie ūkai yra arba tolimose Paukščių Tako srityse, arba priklauso jau svetimoms žvaigždžių sistemoms. Ūkų didumai yra labai įvairūs — taip pat, kaip jų išvaizdos. Šiaip, per vidutinišką ūką šviesos spindulys turi eiti bent keletą metų, kad pasiektų nuo vieno krašto iki kito.

Iš ko susideda ūkai? Jau buvo sakyta, kad ūkų spektras liudija praretintas dujas, — labiausiai helį ir vandenilį. Be to, ūkų spektruose nuolat pasitaiko kažkokios keistos linijos. Anksčiau buvo spėjama, kad tos linijos priklausančios nežinomam cheminiam elementui, kuris buvo pavadintas nebuliu (nuo lotynų žodžio *nebula* — ūkas). Dabar jau įsitikinta, kad jokio „nebulio" tikrumoje nėra, ir kad tos nepaprastos spektro linijos kyla iš žinomųjų dujų — deguonies ir azoto, esančių ypatingose sąlygose.

Ūkuose gali būti ir kitų cheminių medžiagų; bet jos retai pasireiškia spektruose. Visos tos medžiagos yra nepaprastai praretintos. Viename kubiniame kilometre, vidutiniškai imant, vargiai tegali būti vienas medžiagos gramas. Tariamoji tuštuma, daromoji technikos priemonėmis elektros lemputėse, yra labai „tiršta" palyginus su ūkais. Apie ūkų retumą galima spręsti jau iš to, kad tolimesnių žvaigždžių šviesa dažnai prasimuša pro ūką, kad ir kiek susilpnėjusi. Jei ūkai būtų tankesni kaip manoma, tai jie turėtų sudribti savo traukos dėka. Taip pat negalėtų atsirasti kai kurių spektro linijų, kurios yra įmanomos, tik esant labai mažam tankumui. Nepaisant viso to, ūkai gali turėti dideles mases — dešimteriopai, o gal net šimteriopai didesnes kaip Saulė arba vidutiniška žvaigždė. Kad ir jų medžiaga reta, tačiau tūris didelis. Tad dideliame tūryje gali tilpti labai daug, kad ir retos medžiagos.

Ūkų šviesa nėra susijusi su aukšta temperatura, kaip, pavyzdžiui, Saulės arba žvaigždžių šviesa. Ūkai anaiptol nėra karšti dangaus kūnai. Jų temperatura vargiai tepakyla keliais laipsniais aukščiau absolutaus nuliaus; kitaip sakant, tenai turi būti apie 270 gradų šalčio. Tai kodėl gi ūkai šviečia, būdami taip šalti?

Keli fizikos reiškiniai paaiškina mums, kad šviesa gali atsirasti ir šaltoje medžiagoje. Pavyzdžiui, žiemių pašvaistė įvyksta aukštesniuose Žemės atmosferos sluoksniuose, kur siaučia kelių dešimčių gradų šalčiai. Žiemių pašvaištę sukelia smulkios įelektrintos dalelės, išmestos iš Saulės ir pasiekusios Žemę. Kitą pavyzdį duoda vadinamas Geissler'io vamzdis. Tai yra stiklinis vamzdis, pripildytas praretintų dujų. Leidžiant pro tokį vamzdį elektros srovę, dujos ima šviesti. Taigi, praretintos dujos gali šviesti: reikia jos tiktai, kaip sakoma, „išjudinti". Tai atsiekiama įvairiais būdais, pavyzdžiui, elektros srove. Kai kurie elektro-magnetiniai spinduliai, ypač nematomieji trumpų bangų spinduliai, taip pat priverčia praretintas dujas šviesti.

Kyla klausimas: kas sukelia ūkų šviesą? Astronomiškas tyrimas čia lengvai suranda priežastį: tai yra žvaigždės. Kiekviename šviesiame ūke, arba arti jo, visada tenka surasti viena arba daugiau žvaigždžių. Žvaigždė neapšviečia ūko, — tam ji yra permenka; tačiau savo spinduliais ji tarytum sužadina ūką. Nematomi, ultravioletiniai spinduliai išjudina elektronus ūko dalelėse, ir ūkas ima silpnai šviesti savotiškais, jau matomais spinduliais. Kur nėra žvaigždžių, ten ūkai nešviečia: yra tik vadinamieji „tamsūs ūkai". Apie jų buvimą sprendžiama iš to, kad jie užkerta, susilpnina arba kaip nors pakeičia tolimesnių žvaigždžių šviesą. Dažnai tenka stebėti, kad vienas ar kitas šviesus ūkas palaipsniui pereina į tamsųjį ūką. Toks ūkas yra daug didesnis kaip atrodo; tik vienas jo kraštas šviečia kaimyninių žvaigždžių dėka; kitos jo dalys lieka tamsoje.

Pastaruoju laiku astronomijoje kaip tik uoliai varomas tamsiųjų ūkų tyrimas. Iš pradžios gal kiek nesuprantama atrodo, kaip galima pažint ūką, jei jis nešviečia. Tačiau mokslas šiuo atveju suranda aplinkinius kelius. Tamsiuosius ūkus atskleidžia mums kruopštus žvaigždžių tyrimas. Vienur ar kitur žvaigždėtame danguje pasitaiko lyg ir tamsios spragos, kuriose, be negausingų artimesnių žvaigždžių, nieko nematyti. Ypač daug tokių vietų yra Paukščių Take. Kai kurias jų anglai pavadino „angliamaišiais" (coal sacks). Sunku būtų manyti, kad tai yra kažkokios kiaurymės arba tušti tuneliai, perverią žvaigždžių sistemą. Daug patikimiau atrodo, kad kiekviename tokiame „angliamaišy" yra tirštas tamsus ūkas, nustelbiąs viską, kas lieka anoje pusėje. Gilesni tyrimai kas kartą iškelia aikštėn vis daugiau ir daugiau tokių ūkų, kurie iš karto nepatraukė dėmesio. Pavyzdžiui, Paukščių Take, pradedant nuo Gulbino žvaigždyno ir einant toliau į pietus, matyti didelė spraga: atrodo, lyg ir Paukščių Takas skyla į dvi vagi arba srovi, kuriedvi vėl susijungia tik nematomoje pas mus pietų dangaus dalyje. Ilgą laiką net ir astronomai manė tą spragą esant tikrą. Bet dabar žinoma, kad tenai tikrumoje milžiniškas tamsusis ūkas uždengia vidurinę Paukščių Tako juostą.

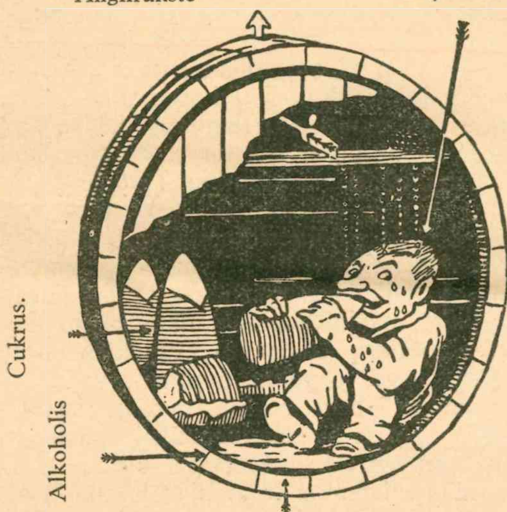
Nevisi ūkai yra toki tiršti ar stori, kad galėtų aklinai uždengti viską, kas stovi toliau už jų. Dažnai tamsusis ūkas tiktai kiek susilpnina tolimesnes žvaigždes, suteikia joms raudonesnį atspalvį arba sukelia naujas linijas jų spektruose. Pastaruoju atveju ypatingai pasireiškia tam tikra kalcio linija, kurią dažnai pavyksta tuoj išskirti nuo tikrų (nuosavų) žvaigždės linijų. Dėl to tamsieji ūkai, nustatomi spektroskopo pagelba, paprastai vadinami k a l c i o ū k a i s, kad ir tikrumoje tenai gali būti ir kitų, mažiau pastebimų cheminių elementų. Tamsieji ūkai, kaip ir šviečiantieji ūkai, pasitaiko labiausiai žvaigždžių užimtose erdvės srityse. Erdvės tarpai tarp paskirų stelarinių sistemų (pavyzdžiui, tarp mūsų sistemos ir „netikrųjų ūkų") atrodo labai skaidrūs, taigi, tamsiųjų ūkų vaidmens visatoje nereikėtų perdėti. Taip pat ir mechanikos sumetimai verčia manyti, kad bendra ūkų masė (šviesiųjų ir tamsiųjų) vargiai gali daug pranešti bendrą žvaigždžių masę.

Dažnai svarstomas toks klausimas: kokią vietą turi ūkai Visatos santvarkoje? Ką bendro jie turi su žvaigždėmis? Savo laiku buvo manoma, kad žvaigždės kitados susidariusios iš ūkų. Pagal šitą pažiūrą, ūkai esą medžiaga būsimoms žvaigždėms, o žvaigždės — tai susmukę, sutirštėję ūkai. Tačiau toks manymas neatlaiko priekaištų. Atrodo tiksliau yra galvoti kaip tik atvirkščiai: ne žvaigždės atsiranda iš ūkų, bet ūkai iš žvaigždžių. Labai karštos žvaigždės, kurių temperatura siekia 20000 gradų, paprastai yra lengvo ūko apsuptos. Sėtynas, apie kurį jau buvo paminėta, yra kaip tik toks pavyzdys. Šiuo atveju ūkas atsirado iš žvaigždžių. Suskaičiuota, kad karštose žvaigždėse spinduliai yra toki stiprūs, kad tiesiog nuneša su savimi medžiagines daleles ir išbarsto jas erdvėje. Žvaigždė tokiu būdu nuolat skleidžia aplink save ūką. Taip pat, naujai žvaigždei sužibus, ar šiaip per kosmines katastrofas, žvaigždės dalimis išsisklaido ūkais. Keli tokie įvykiai jau įvyko astronomų akivaizdoje. Ne be pagrindo kai kurie įžymūs astronomai, pavyzdžiui anglas M i l n e, išvedžioja, kad visi ūkai atsiradę iš žvaigždžių. Šiaip ar taip, esamieji ūkai yra ne senesni, o gal net jaunesni už šių dienų žvaigždes.

Žmonės nori apsigaudinėt

(Tęsinys iš „Gamtos Draugo“ 64 pusl.)

Praeituose „G. Draugo“ sąsiuviniuose papasakota, kokios rūšies gaminys yra alkoholis. Šį kartą galime tatai ir paveikslais pavaizduoti. Štai 1-me paveiksle mielių grybelis, kaip tikras parazitas smailižius, įlindęs bačkon godžiai čiulpia vaisių cukrų ir kitas jų geras medžiagas. O jų vietoj ką jis palieka? Nagi anglirūkštės dujas ir alkoholį. Dujos išeina burbulais į orą, o alkoholis yra tas skystimas, kuris atsirandą po parazito... apačia.



1 pav.



2 pav.

2-sis paveikslas vaizduoja, kad jei tas bjaurusis cukraus darkytojas būtų bent toks, kad jį būtų galima ranka nutverti, tai būtų pigu jį ir nudobti. Bet jis neįvaizdinamai mažytis, toks, kad viename butely jų telpa nesuskaitomi milijonai. Jo pavidalas atvaizduotas viršuj, bet ir čia dar daug kartų padidintas. Dėlto kovoti su juo tenka ne sauja, bet kitomis priemonėmis.

Žinodami, kokios rūšies produktas yra alkoholis, tikri gamtos draugai, manau, niekados jo ir patys nevartos ir kitiems paaiškins jo tikrąją prigimtį ir jo vartojimo žalingumą žmogaus dvasiai bei kūnui. Tikri gamtos draugai vietoj alkoholio, sudarkyto gamtos produkto, vartoja tik naturalinį nesudarkytą gamtinį maistą — vaisius arba jų sultis. Kur tų vaisių sulčių gauti arba kaip jų pasigaminti, pasako agr. J. Valatkos knygutė „Vaisių sultys“ (Liet. Kat. Blaivybės Draugijos leidinys). Tvarkant mūsų gėrimą, reikia ir visą mūsų maitinimąsi pertvarkyt naujais pagrindais: kad jis nebūtų apsirijimas! O į apsirijimą atveda blogi, t. y. sunkūs, gausūs, riebūs valgiai. Jie mažina atsparumą alkoholio pagundai atsispirti. Valgis turi būti lengvas, bet įvairus. Naujus kelius šioj srity skina Liet. Kat. Moterų Dr-jos veikėjų sudaryti vadovėliai „Ką valgome“ (Draugijos leidinys) ir „Lengvų valgių rinkinėlis“ (L. K. Blaiv. Dr-jos leidinys). (B. d.) *Pr. Dovydaitis*

GAMTOS DRAUGAS

Popularus „Kosmo“ skyrius

1935 metų Birželio mėn.

Ar senka mūsų upės?

Prof. S. Kolupaila, Kaunas

„Kur upeliai platūs, sraunūs, tekantys smagiai?..“
„Ir upeliai jau išdžiūvo, vargas viens tebėr...“
Iš dainos „Kur bakužė samanota“

Didelė ir labai kenksminga nesąmonė yra sena pasaka apie tai, kad Žemė džiūsta, ežerai ir pelkės nyksta, upės senka. Iš to daromos išvados apie artimą žmonijos katastrofą, kai visa Žemė virs plika dykuma.

„Seniau gilesnės ir platesnės, dabar, pelkėms ir ežerams džiūvant ir girioms nykstant, mūsų upės vis labiau nusenka. Pirma daugelis jųjų tikdavo giliai įdubusiems laivams plaukioti, dabar kitos jųjų nebeįstengia šiųjų praleisti... Garsios kadai savo žuvimis, bėbrais, ūdromis, Lietuvos upės nebėra jau taip žuvingos, kaip pirma...“ [1]. Tokių sentencijų sutinkame visose knygose. O rusų liaudies pasakos mini, kad seniau upės tekėjo medum tarp kisieliaus krantų, lygiai, kaip Ovidijaus „Metamorfozėse“ upės tekėjo čia pienu, čia medum, bet tik „aukso amžiuje“.

Tokias nerimtas nuomones reiškė dar nesenai ir rimti mokslininkai. 1837 m. vokiečių geografas Berghaus'as, palyginęs Elbės vandens lygmens 1728—1836 metų ir Oderio 1778—1835 metų observacijas, rado, kad tose upėse vanduo vis senka [2]. Kitoms upėms, kaip Vislai, Veseriui ir Nemunui, kad ir trumpesniam observacijų laikotarpiui, Berghaus'as patvirtino tą pačią išvadą (1838 m.). Nuolatinis vandens nusekimas upėse buvę toks žymus, kad jau 1860 m. didelės Vokietijos upės turėjo nebetikti laivybai, o iki mūsų dienų tų upių vagos būtų likusios visai sausos, kaip Sacharos „vadi“, kur tik tik retkarčiais pasirodo vanduo, o slėniu naudojamasi susisiekimui vilkstinėmis.

1840 m. šveicarietis prof. Merian'as, ištyręs 1809—1838 m. Reino ties Baseliu vandens lygmens svyravimus [3], pastebėjo, kad per 30 metų Reinas nuseko 30 cm. Tuo pačiu metu susirūpinta nuolatiniu Volgos seklėjimu. Rusų vyriausybės paskirta komisija 1837 m. dalyką ištyrė ir nurodė, kaipo priežastį, miškų naikinimą. Volgos nusekimui sulaikyti buvo siūloma uždrausti miško kirtimą 30 km juostoje prie visų upių. 1838 m. Rusų Mokslo Akademija paskyrė mokslininkų komisiją (Parrot, Kupfer, Baer, Lenz, Helmersen .... nė vieno ruso!), ištirti miško reikšmę upėms maitinti. Komisijos pirmininkas akademikas Baer'is įrodė labai išmintin-

---

[1] M. Biržiška, Lietuvos geografija. Vilnius 1920, 71 pusl.
[2] Berghaus, Allgemeine Länder- und Völkerkunde, II, 1837.
[3] P. Merian, Ueber den Stand des Rheins bei Basel und über die fortdauernde Abnahme von dessen Wassermenge in den letzten 30 Jahren. Basel 1840.

gai, kad vanduo upėse svyruoja dėl kitų priežasčių, bet jo nuomonė neįtikino įsigyvenusių pažiūrų [4].

Rusai kaltino miškų kirtimą, o vakarinėj Europoj nelaimės priežastį laikė melioracijas — pelkių sausinimą, upių regulavimą, laukų drenažą. Kylant žemės ūkio kulturai, laukų augalai vis daugiau suvartoja vandens, o vandens garai nyksta kažin kur erdvėje tarp planetų.

1873 m. austrų inžinierius von Wex'as paskelbė sensacingą darbą apie versmių, upelių ir upių nusekimą, kaip drėgmenų sumažėjimo padarinį [5]. Tas darbas, paremtas gausinga observacijų medžiaga ir jaudinančių išvadų palydėtas, padarė labai didelio įspudžio ir virto klasikišku argumentu Europos išdžiūvimo hipotezei įrodyti.

Pasinaudojęs Merian'o pastebėtu Reino ties Baseliu smukimu, Wex'as išskaičiavo, kad nuo 1857 iki 1872 metų Reinas nusekdavo po 2 cm kasmet. Iš to jis padarė išvadą, kad Reino aukštupy iškrenta vis mažiau drėgmenų, kiekvienais metais po 7 mm (tiksliai po 6, 95 mm!) mažiau, svarbiausia dėl miškų kirtimo. Wex'o išvadoms pritarė tokia autoritinga įstaiga, kaip Vienos Mokslų Akademija. Niekas neabejojo, kad iškirtus mišką, visų pripažintą drėgmės saugotoją, kraštas džiūsta; visi manė, kad pelkės, lyg kempinė, prisigeria vandens ir išlėto maitina upes visą vasarą; pelkes nusausinus, nebėra vandens atsargos, upės senka. Prieš iškertant miškus ir nusausinant balas, klimatas turėjo būti daug drėgnesnis, daugiau lijo ir daugiau vandens tekėjo upėmis. Sureguluotos upės ir daubos, nuleisti ežerai, nusausintos balos paverstos pievomis, laukuose įtaisytas drenažas — požeminių vamzdžių tinklas; dabar vanduo greičiau nuteka į jūrą. Sutrumpėjo vandens kelias, mažiau vandens garuoja, mažiau jo atmosferoje, mažiau ir lyja. Be to, padidėjo gyventojų, daugiau dirbama žemės, daugiau ir vandens suvartojama.

Wex'o teorija pasidarė labai populiari po 1890 metų, kai dėl mažo drėgmenų kiekio visur pritrūko vandens. Labai sausi buvo 1891 ir 1892 („choleros") metai. Mintaujoje 1899 m. išleista Ponset de Sandon'o knyga „Vandens ratas gamtoje ir vandenų ūkis" [6], kur griežtai įrodoma, jog svarbiausias upių regulatorius yra pelkės: susirinkęs balose vanduo išlėto sunkiasi gilyn ir požemio gįslomis labai lygiai maitina versmes, upes ir ežerus. Žymūs rusų mokslininkai, kaip Nikitin'as, Zbrožek'as, Lochtin'as pripažino, kad norint apsaugoti upes negalima sausinti pelkių.

1877—1898 m. buvo padaryti dideli melioracijos darbai Paliesės (Pagirių) pelkėse, Pripeties ir jos intakų baseine, gen. Žilinskiui vadovaujant. Tose pelkėse iškasta 4632 km didelių kanalų, nusausinta apie $\frac{1}{2}$ mil. ha balų. 1892 m. dėl sausrų nuseko Dniepras, į kurį įteka Pripetis; nusekimo priežastį laikė Paliesės pelkių sausinimą ir darbus sustabdė, didelei to krašto skriaudai. 1894 metais Rusijos Susisiekimo Ministerijoje dirbo komisija Paliesės hidrologinių tyrinėjimų planui išdirbti, gen. Tillo vadovaujama. Tuo pačiu metu Žemės Ūkio Ministerija sudarė Ekspediciją Europos Rusijos

---

[4] Baer u. Helmersen, Beiträge zur Kentniss des Russischen Reiches, IV, 1841.

[5] G. von Wex, Ueber Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen bei gleichzeitiger Steigerung der Hochwasser in den Kulturländern. Wien 1873 ir 1879.

[6] B. Ponset de Sandon, Krugovorot vody v prirode i vodnoje choziajstvo. Mitava 1899.

svarbiausių upių versmėms tirti, kuri turėjo išaiškinti, dėl ko nuseko upės ir kiek kenksmingas miškų kirtimas žemės ūkiui. Ekspedicijoje dalyvavo gen. Tillo, geologas Nikitin'as, miškininkystės prof. Turskis, hidrotechnikos prof. Zbrožek'as, hidrologas Heinz'as ir kiti, viso apie 60 žmonių. Ekspedicija veikė nuo 1894 iki 1902 metų, ištyrė Okos, Dono, Volgos, Dniepro ir Dauguvos aukštupius, išleido 56 monografijų tomus ir plačią apyskaitą. Rimtos moksliškos išvados apie miškų reikšmę sudarė pagrindą visam Rusijos miškų ūkiui.

Paprastai manoma, kad miškai pritraukia drėgmenis, apsaugo juos, palaiko požeminius vandenis ir, bendrai, viso krašto oro drėgnumą. Kartais observacijos, iš tikrųjų, rodo, kad miškuose daugiau lyja. Buvo aiškinama, kad didesnis miško „šiurkštumas" sulaiko drėgno oro mases, „pritraukia debesis". Tokia pažiūra yra tik nesusipratimas. Lietmatis (lietui rinkti indas), pastatytas atvirame lauke, surenka mažiau drėgmenų, kaip miško aikštėje: vėjas nupučia lietaus lašus nuo lietmačio, o žiemą išpučia iš jo sniegą. Geriau apsaugotas nuo vėjo lietmatis duoda teisingesnį drėgmenų kiekį. Užtat, pastatytas miške, po medžiais, lietmatis pagauna tik 70—80% drėgmenų: dalis lietaus ar sniego lieka medžių šakose ir išgaruoja nepasiekusi žemės. Miško dirva mažiau gauna vandens iš atmosferos, kaip atvirame lauke. Jei, tikrai, miškas „pritraukia debesis", tai vis tiek lietaus prieauglius dirvos nepasiekia ir daug nusverti negali.

Pavasary sniegas greičiau tirpsta ir nuteka iš laukų; miške jis lieka kiek ilgiau. Po didelio lietaus miške ilgiau jaučiamas drėgnumas. Bet iš to dar negalima daryti išvados, kad miškas saugotų vandenį.

Prof. Otockij's atliko pietinėj Rusijoj plačius podirvio vandenų tyrinėjimus ir ryškiai įrodė, kad vienodose gružo sąlygose požeminis vanduo miške laikosi 2—3 ir net 4 metrus giliau, kaip atvirame lauke. Arti miško krašto ryškiai matyti staigus podirvio vandens kritimas. Tas įdomus reiškinys pateisinamas labai intensingu miško garavimu: visų medžio lapų paviršius yra daug didesnis, kaip žemės plotas, kuriame medis auga. Rudenį, kai medis numeta lapus, podirvio vanduo miške pakyla. Kai kur medžiais tyčia apsodinama šlapia vieta jai nusausinti. Iškirsto miško vietoje dažnai pasidaro bala. Išvada aiški: miškas džiovina dirvą.

Vokiečių miškininkas Ebermayr'is įrodė, kad miškas per vasarą išleidžia garais daugiau vandens, kaip pats gauna iš lietaus. Vandens stoką miškas papildo iš aplinkinių laukų, juos tuo būdu skriausdamas.

Hidrologai miško reikšmę tyrė tokiu būdu. Jie rasdavo du vienodu, beveik lygiu gretimu baseinu, vieną su mišku, kitą be jo, ir matavo, kiek vandens iškrinta ir nuteka. Pietinėj Čekijoj 1928-30 metais iš 409 ha miško (Kychova) nutekėjo 36% drėgmenų, iš 402 ha baseino be miško (Zděchov) nutekėjo 58%, t. y. žymiai daugiau; tiesa, miško plote ir prilijo kiek daugiau (972 mm per metus, o be miško 833 mm). Kitur pastebėtas žymus nuotakio padidėjimas mišką iškirtus. Įdomu, kad vienodai elgiasi lapuotas ir spygliuotas miškas.

Hidrologai, tokiu būdu, laiko mišką ne vandens saugotoją, bet jo didelį aikvotoją. Miškas atima vandenį iš apylinkių ir nieko neduoda upėms vasarą; jis atiduoda vandens perteklių tik pavasary ar rudeny, kada upėse ir taip vandens netrūksta.

Negalima neigti miškų reikšmės pavasario potvyniams: sniegas vėliau tirpsta miške ir vanduo vėliau patenka į upes; daug jo sulaiko miškas ir pats suvartoja. Taip, antai, paminėtuose Čekijos baseinuose po vieno didesnio lietaus iš miško nutekėjo iki 1,36 m³/sek. vandens (lietaus ten iškrito 7 mm), o iš baseino be miško maksimalinis debitas buvo 6,95 m³/ sek. (prilijo 10,3 mm); iš atvirojo lauko vanduo nuteka staigiau, ir daugiau vandens pasiekia upes.

Įrodydami neigiamą miško vaidmenį upių maitinimui, hidrologai tuo nemano raginti kirsti miškus, kurie bendrame krašto ūkyje turi savo svarbią vietą: iš miškų gauname kurą, statybos medžiagą; miškuose randa prieglaudą naudingi paukščiai; girios paįvairina krašto vaizdą, puošia šalį. Miškus reikia branginti ir saugoti, bet ne upių palaikymo titulu. Nėra reikalo laikyti mišką netinkamoje jam dirvoje, bet negalima jo naikinti smiltynuose, kurie kitam reikalui netinka. Gerai sutvarkytas, taisyklingai naudojamas miškas visais atžvilgiais yra naudingesnis, kaip apleistas ir netvarkomas.

Dabar keletas žodžių apie pelkes ir balas.

Jei legenda apie miškų hidrologinę reikšmę buvo naudinga miško apsaugai nuo kirtimo, tai antras prietaras — apie panašų pelkių vaidmenį — padarė daug žalos.

Ar pelkės maitina upes? Paprastai manoma, kad pelkių durpės ir samanos prisigeria vandens ir reguliuoja nuotakį. O tyrimai nustatė, kad samanos suvartoja garavimui dar daugiau vandens, kaip miškas. Vasarą samanos ne tik neduoda vandens upėms, bet, atvirkščiai, čiulpia vandenį iš kitur. Jei pro balą teka upelis, tai vasarą visas jo vanduo lieka ten ir išgaruoja. Sulaiko vandenį ir ežerai, bet iš jų tiek neišgaruoja, kiek iš samaninių pelkių. Per vasarą viršutinis pelkių sluoksnis apdžiūsta, bet storas durpių klodas lieka permirkęs iki dugno. Šlapios durpės nedaug tegali priimti pavasario ar didelių liūčių vandens. Iš nenusausintų pelkių vasarą vanduo beveik neteka, upės vaga užslenka ir užauga. Užtat pavasarį ir po didelių liūčių pelkės klastingai prisideda prie staigių ir nuostolingų potvynių. Pelkę galima lyginti su kempine, kuri prisigeria vandens iki tam tikros ribos; vandens perteklius pats ją išspaudžia ir ūmai paleidžia didesnę bangą.

Pastebėta, kad nusausinamieji kanalai turi vandens visą vasarą, kur anksčiau vanduo tekėjo tik pavasarį. Per vasarą nusausinta pelkė nustoja daug vandens; jos samanos ir durpės gali prisiimti naują vandens atsargą ir sumažinti potvynį. Iš to aiškėja teigiama nusausintų pelkių reikšmė tiek vasarą, tiek potvynių metu. Hidrologai tvirtina,kad nusausinta pelkė atlieka naudingą darbą. Potvynio pavojus gali padidėti tik kuriam laikui, kol kasami vien magistraliniai grioviai ar reguliuojami vandens priėmėjai, neliečiant pačių pelkių.

Klaidinga nuomonė, kad pelkių sausinimas sumažina upių debitus, ilgai vyravo profanų tarpe ir labai trukdė melioracijos darbų pažangą. Kai sulaikė Paliesės pelkių sausinimą dėl Dniepro nusekimo, tai nebuvo atkreipta dėmesio, kad lygiai taip pat buvo nusekusios kitos upės, kurių baseinuose balų nesausino... Po kelerių metų upių debitas vėl padidėjo, klausimas nustojo savo aštrumo, bet prietaras neišnyko.

Prieš neteisingą melioracijų vaidmens kvalifikavimą sukilo pažangesni hidrologai. Tuo metu Šveicarijos geografas Brückner'is paskelbė savo

garsiąją periodiškų klimatų bango teoriją [7]; ištyręs įvairių rūšių observacijas, kaip upių debitų, oro temperaturos, drėgmenų, derlių, upių užšalimų, kalnų ledynų, uždarų ežerų (Kaspijo jūros) ir t. t., jis rado juose tam tikrų periodų, 30--35 metų ilgumo. Meteorologai, išstudijavę senuosius drėgmenų matavimus, nustatė, kad jie svyruoja plačiose ribose ($\pm$ 50%), bet metinės jų sumos nerodo jokio nuolatinio augimo ar smukimo. Jei drėgmens lieka tie patys, nėra pagrindo laukti upių debito pasikeitimo.

Pasirėmęs naujomis studijomis rusų hidrologas Oppokov'as ėmėsi galutinai išaiškinti upių maitinimo dėsnius. Jis išskaičiavo Dniepro (iki Kijevo) nuotakį nuo 1877 iki 1908 metų ir paskelbė daugybę darbų su labai įdomiomis išvadomis [8]. Būtent, vandens debitai upėse tvirtai surišti su drėgmenų kiekiu, jie taip pat svyruoja, bet nerodo jokio ypatingo pasikeitimo. Todėl tat neišnyko ir Vokietijos upės, kaip pranašavo Merian'as ir Wex'as.

Bet kodėl Wex'as padarė tokią klaidingą išvadą? Juk ir jis rėmėsi tikrų observacijų duomenimis! Taip, bet jis lygino Reino vandens horizonto observacijas, tuo tarpu upės dugnas, vandens pagraužtas, pagilėjo, o kartu su dugnu pasmuko ir vandens paviršius. Labai detališkai tą klausimą ištyrė inž. Ghezzi [9]; pasirodė, kad nuo 1811 iki 1925 metų Reinas įsigilino ties Baseliu apie 120 cm, beveik po 1 cm kasmet. Po to, kai matuoti vandens aukščiai buvo pataisyti, jie pasirodė beveik vienodi. Vidutiniai dešimtmečių horizontai svyruoja ribose tarp 0,71 ir 0,94 m. Išskaičiuoti vandens debitai atskirais dešimtmečiais kinta tik 954—1091 m³/sek. ribose; atskirais metais svyruoja tarp 606 (1921) ir 1439 (1910); svyravimuose jaučiamos klimato „bangos“, kurias pastebėjo Brückner'is.

Tas darbas davė paskutinį smūgį Wex'o teorijai. Mes turėtumėm dar vieną labai įdomų argumentą prieš tą teoriją. Mūsų Nemuno vaga ties Smalininkais nuo 1811 metų gerokai pakilo, padidėjo ir jo vandens horizontai [10]. Suomijos prof. Renqvist'as iš to spėja, kad galėjo padidėti ir Nemuno debitai, vis dėl to paties miškų kirtimo. Įsidėmėkite, kad dabar hidrologai ieško debito padidėjimo priežasties ten, kur seniau buvo ieškoma upių nusekimo kaltininko.

Dar vienas įdomus dalykas. Jei žmonės pradeda tikėti, kad upės senka, tai jie ypatingai įsidėmi sausus metus, kurie lyg patvirtina tos hipotezės teisingumą. Bet jie pamiršta šią pasaką, kai ateina šlapesni metai, kada atsiranda spėliojimams kitų temų. Neilga žmogaus atmintis; ilgiau prisimenami žymesni, nepaprasti įvykiai, kurie sudaro kiek vienašališką nuomonę.

Atsakydami į klausimą „ar senka mūsų upės?“, hidrologai gali duoti labai gerą išvadą: per keletą šimtų metų, kiek tai galima nustatyti be tiesioginių ir tikslių matavimų, ir ypač per keliasdešimts metų taisyklingų observacijų, vandens kiekis Žemėje nepasikeitė. Dėl įvairių, daugiausia kosminio pobūdžio, priežasčių vyksta meteorologinių ir hidrologinių elementų svyravimai, kuriuose mėginama rasti periodiškumo. Žmogaus kultura kiek

---

7 E. Brückner, Klimaschwankungen seit 1700. Wien 1890.

8 E. Oppokov, Režim rečnogo stoka v basseine verchnego Dniepra. S. Peterburg 1904 ir 1913 (2 tomų monografija). Vopros ob obmeleniji rek. S. Peterburg 1900.

9 C. Ghezzi, Die Abflussverhältnisse des Rheins in Basel. Bern 1926.

10 S. Kolupaila, Nemuno nuotakis per 121 metus. Kosmos 1932.

pakeitė vandens pasiskirstymą, bet, matyti, naudinga linkme. Pelkių sausinimas ir kiti melioracijos darbai teigiamai prisideda upėms maitinti per vasaros sausras.

Hidrologai griežtai nesutinka, kad mūsų upėse dabar būtų mažiau vandens, kaip buvo seniau, ir kad upės galėjo būti „platesnės ir gilesnės". Tiesa, kartais ir mažų upių krantuose randama senų didelių laivų liekanos. Galima manyti, kad tokiais laivais buvo mėginta plaukti potvynio metu, ar jis buvo ant kranto tam tikslui statomas, bet išplaukti negalėjo. Yra žinių, pav., kad apie Naujamiestį, Nevėžio krante, buvo rasti baidoko griaučiai. Kai Napoleonas žygiavo į Rusiją 1812 m., jis mėgino nugabenti vandens keliais... sunkiąją artileriją Rygai apgulti: iš Nemuno Nevėžiu ir pro Sonžilą į Lėvenį ir Mūšą. Laivas kažin kur įkliuvo ir, greičiausiai, jo liekanos ir prisidėjo susidaryt legendai apie laivybą Nevėžiu iki Panevėžio. Nevėžis oficialiai buvo laikomas tinkamas laivybai, bet nežinia, kokiems laivams.

Taip pat neatlaiko kritikos spėliojimas, kad platūs ir gilūs mūsų upių slėniai buvo seniau didelių upių vagos. Tie slėniai daugumoje susidarė ledynų tirpimo metu (diluvialiniai slėniai) arba per ilgus amžius išgraužti nenuilstamos upės srovės, kuri vingiuoja po visą slėnio dugną, kas kart keičia savo tekmę, bastosi tarp aukštesnių šlaitų ir tebedirba erozijos darbą. Kai kurios mūsų upės pasinaudojo ledyno upių tekmėmis, bet teka kita linkme; jų intakų žiotys nukreiptos prieš jų srovės kryptį, kaip Bėrupės (Nevėžio intako ties Labunava).

Labai įdomi vieta yra Kretingos apskrity apie Salantus. Čia pro miestelį teka Salantas, Minijos intakas, kuris, sutikęs čia platų ir gilų ledyno slėnį, suka į pietus ir teka į Miniją. Kitas upelis, Erla, kuris ateina prie Salantų miestelio iš žiemių, patekęs į tą patį slėnį, dėl kaž kokių priežasčių keičia linkmę beveik atgal ir teka į žiemius ir po 22 km įteka į Bartuvą, Liepojos ežero intaką. Visi Erlos intakai (Juodupis, Šakalė, Leiknė), taip pat, kaip ir jos aukštupis, įteka į ledyno paruoštą slėnį pietine linkme; aišku, kad ledyno upė čia tekėjo į pietus, pro Salanto žemupį ir Miniją. Bet taip pat aišku, kad vien dėl upės nusekimo ji dar nebūtų pradėjusi tekėti atgal!

Kitas labai keistas hidrografinio tinklo pavyzdys, kur įvairūs upeliai naudojasi ne savo slėniu, yra Kauno aps. Vandžiogalos valsčiuje. Senas slėnis eina nuo Ibianų k. į žiemių vakarus pro Vandžiogalos miestelį ir Savičiūnų k.; juo naudojasi paeiliui Gynė (Nevėžio intakas), toliau Urka ir Mekla (abi — Bėrupės intakai); kiekviena iš tų upių keistu būdu staiga palieka tiesųjį slėnį, lyg nenorėdama susitikti su kita konkurente. Jei šiuo slėniu tekėtų vandeningesnė upė, ji pasitenkintų esamu slėniu ir nesusiskirstytų į atskiras atkarpas.

Ledynams tirpstant, upės, ištikrųjų, buvo didesnės, gilesnės ir platesnės, bet tai buvo visai kitos upės. Ledynų senai mūsų krašte nebėr, mūsų upes maitina vien drėgmens, ir jei jos per daug tūkstančių metų dar neišdžiūvo, tai, tur būti, dar ilgai ir neišdžius.

Vienu žodžiu, nenusiminkime, netikėkime legendoms apie pelkes ir miškus, bet tirkime upes ir rinkime observacijų medžiagą ateities problemoms tiksliai spręsti.

Dvilypės žvaigždės

(Skaityta Valstybės Radiofone 1934-III-16)

Dr. P. Slavėnas, Kaunas

Retai rastume žmogų, kuris nepažintų Grįžulio Ratų danguje. Tasai žvaigždynas susideda iš septynių ryškių žvaigždžių, kurios savo suskirstymu tarytum atvaizduoja kažkokį vežimą. Keturios žvaigždės sudaro lyg ir patį vežimą, o likusios trys — jo rodiklį (dyselį). Atkreipkime bet kada dėmesį į antrąją žvaigždę nuo rodiklio galo. Gerai įsižiūrėję, pamatysime prie jos kitą, visai mažą žvaigždutę. Abi žvaigždi turi savo vardus, paimtus iš arabų kalbos: ryškesnioji žvaigždė vadinama Mizaras, o jos mažas kaimynas — Alkòras. Mizaras kartu su Alkoru sudaro paprasčiausią dvilypę žvaigždę. Trumparegiam žmogui abi žvaigždi susilieja krūvon ir atrodo kaip viena žvaigždė. Bet normalios akys lengvai jiedvi išskiria.

Panaudojus astronomišką žiūroną — teleskopą, galima stebėti daugybė įvairiausių dvilypių žvaigždžių. Žvaigždės, šiaip laikomos paprastomis, pro didelį teleskopą dažnai pasirodo dvilypės. Pasitaiko taip pat trilypių, keturlypių ir šiaip sudėtinių žvaigždžių.

Pavyzdžiui, esu paminėjęs Mizaro ir Alkoro porą, kurią galima išskirti plika akimi; bet pro nedidelį žiūroną ir pats Mizaras savo ruožtu skyla į dvi žvaigždi. Taigi, šiuo atveju turime reikalo su trilype žvaigžde. Yra daug pavyzdžių, kuomet iš pažiūros „paprasta" žvaigždė, dėmesingai ją ištyrus, pasirodo esanti ištisas žvaigždžių sambūris. Tokios sudėtingos žvaigždės sudaro plačią astronomiško tyrimo sritį.

Dvilypių žvaigždžių stebėjimas prasidėjo apie 17-jo šimtmečio vidurį, — kai patobulėjo pirmieji teleskopai. Tačiau, ilgą laiką po to, apie dvilypes žvaigždes nieko tikro nebuvo žinoma. Tiktai 19-jo šimtmečio pradžioje, būtent apie 1803 metus, anglų astronomas Heršelis padarė svarbų atradimą. Uoliai ištyręs kai kurias dvilypes žvaigždes, jis pastebėjo, kad daugelio metų bėgyje tos žvaigždės kiek pasijudino viena kitos atžvilgiu. Tose porose žvaigždės juda viena aplink kitą visai taip pat, kaip planetos aplink Saulę. Ilgainiui pavyko suskaičiuoti dvilypių žvaigždžių takai, jų atstumai ir savitarpio trauka. Šitas mokslo atradimas turėjo keleriopos reikšmės. Visų pirma jis parodė, kad visuotinės traukos dėsnis, kartu su kitais mechanikos dėsniais, galioja tolimose Visatos srityse lygiai taip pat, kaip ir mūsų aplinkumoje — Žemėje ir Saulės sistemoje. Be to, paaiškėjo, kad žvaigždės nėra kažkokie izoliuoti dangaus kūnai: jos, panašiai kaip ir mūsų Saulė, turi savo palydovus ir sudaro sudėtingas sistemas. Pagaliau, dvilypių žvaigždžių tyrimas duoda galimumo sužinoti žvaigždžių mases, kitaip sakant, žvaigždes „pasverti". Iš tikrųjų, stebėdami, kaip juda dvi žvaigždi viena antros veikiama, galime suskaičiuoti, pagal žinomus mechanikos dėsnius, tu žvaigždžių trauką ir jų mases.

Ne visose dvilypėse žvaigždėse pastebėtas toks judėjimas. Vienur žvaigždės, tur būt, juda taip lėtai, kad iki šiol nepasirodė ryškių pakeitimų jų būklėje. O kitur dvilypių žvaigždžių vaizdas atsirado atsitiktinai. Kartais dvi žvaigždi atrodo esančios prie viena antros, bet tikrumoje viena jų gali būti daug arčiau, kaip antroji. Todėl įprasta skirstyti dvilypės žvaigž-

dės į dvi rūši: į optines poras ir į fizines poras. Optinės poros yra kaip tik tos netikros dvilypės žvaigždės, kurių dalyvės sutampa tik mūsų akivaizdoje, o tikrumoje nieko bendro neturi su viena kita. Už tat fizinės dvilypės žvaigždės yra tikros žvaigždžių sistemos. Tokioje poroje tarp abiejų žvaigždžių veikia visuotinė trauka ir priverčia jas skrieti aplink viena antrą.

Dvilypių žvaigždžių tyrimui prasidėjus buvo manyta, kad visos jos, arba bent didžioji dauguma, yra optinio — atseit, atsitiktinio pobūdžio. Bet vėliau nuomonė reikėjo pakeisti. Tiesa, negalima neigti tokių sutapimų, kuomet dvi, viena antrai tolimos, žvaigždės mums atrodys kaip gretimos; tačiau tai atsitinka, palyginti, retai. Ypač, jei pora atrodo labai suglausta, reikia spėti, kad tai yra fizinė sistema. Dabar yra patirta, kad regimosios, arba optinės, poros sudaro labai mažą nuošimtį visų dvilypių žvaigždžių tarpe.

Įdomu palyginti dvilypės žvaigždės su mūsų planetų sistema, kitaip sakant — su Saulės sistema. Čia krinta akysėn dideli skirtumai. Pas mus, Saulės sistemoje vienas dangaus kūnas — būtent Saulė — savo didumu ir šviesumu toli prašoka visus kitus sistemos dalyvius. Net didžiausia planeta — Jupiteris, palyginus su Saule, yra kaip žirnis prieš obuolį, o Žemė čia yra kaip aguonos grūdas. Saulė turi kur kas didesnę masę kaip planetos; todėl ji priverčia keliauti planetas aplink save, bet pati planetų poveikyje mažai juda. Saulė, kaip ir žvaigždės, yra šviesus kūnas, turįs milžiniškus energijos išteklius. O planetos yra šalti, tamsūs kūnai; visą savo šviesą ir šilimą jos semia iš Saulės.

Kas kita yra dvilypėse žvaigždėse. Tenai sistemų dalyvės nedaug tesiskiria nuo viena antros. Viena žvaigždė tokioje poroje gali būti kiek sunkesnė arba šviesesnė kaip antroji žvaigždė; tačiau skirtumas niekur nėra toks didelis, kaip tarp Saulės ir planetų. Kiekvienoje poroje abu dangaus kūnu yra karštos ir šviesios žvaigždės. Jos stipriai veikia viena antrą; todėl nei viena jų nepasilieka ramybėje, bet jos abi skrieja aplink viena antrą.

Šitas regimasis skirtumas, tur būt, nėra esminis. Žvaigždžių sistemos gali būti labai įvairios; bet nevisos jos yra matomos. Jei bet kuri žvaigždė turėtų apie save planetas, panašiai kaip mūsų Saulė, tai visvien tų planetų negalėtume pamatyti net ir pro geriausius mūsų turimus teleskopus. Todėl negalime iš karto tvirtinti, kad žvaigždžių sistemos griežtai skiriasi savo santvarka nuo planetų sistemos. Mes pažinome tik tokias sistemas, kurių dalyvės yra pakankamai ryškios. Žvaigždės yra labai tolimos; tuose atstumuose tamsūs kūnai, kurie šviečia svetima atmušta šviesa, darosi nepastebimi. Tiktai tie žvaigždžių palydovai, kurie patys yra žvaigždės, gali būti pastebėti.

Tokios pat kilmės yra kitas dvilypių žvaigždių savumas, būtent — kad jų savitarpio atstumai yra gerokai didesni, kaip Žemės atstumas nuo Saulės — kelias dešimtis ir net kelis šimtus kartų. Be to, dvilypės žvaigždės paprastai juda lėčiau kaip dauguma planetų. Žemė apeina aplink Saulę per vienerius metus. Dvilypėse žvaigždėse viena žvaigždė apkeliauja aplink antrąją per žymiai ilgesnį laiką. Čia keliolika metų yra palyginti trumpas laikotarpis. Dauguma žinomųjų dvilypių žvaigždžių dar nespėjo atlikti nei vienos pilnos kelionės nuo to laiko, kai astronomai pradėjo jas stebėti. Lėtas judėjimas yra didelio savitarpio atstumo išdava. Juo toliau yra vie-

na žvaigždė nuo antros, juo silpniau ji veikia: tokiais atvejais savitarpis judėjimas turi būti lėtas, nes kitaip žvaigždės išsiskirs nuo viena antros. Šita priklausomybė turi bendro pobūdžio: ji galioja, pavyzdžiui, planetų sistemoje. Juo toliau nuo Saulės bet kuri planeta, juo lėčiau ji juda. Kalbant šiuo atžvilgiu apie dvilypes žvaigždes, vėl būtų klaidinga tvirtinti, kad jos iš esmės skiriasi nuo mūsų sistemos. Atstumas tarp abiejų kūnų dvilypėse žvaigždėse gali būti labai įvairus; bet mes matome dvilypumą tik ten, kur tarpas yra pakankamai didelis. Suglaustose porose abi žvaigždės tarytum susilieja krūvon ir pasidaro neišskiriami net ir pro didelius teleskopus. Pavyzdžiui, jei Žemė šviestų kaip Saulė, tai, žiūrint iš kokio šimto šviesmečių atstumo, reikėtų labai gero teleskopo, kad pamatytume Žemę skyrium nuo Saulės.

Labai glaudžios dvilypės žvaigždės, žiūrint pro bet kokį šių dienų teleskopą, atrodo kaip paprastos žvaigždės, atseit kaip šviesos taškai, be jokių smulkmenų ir sudėtingumo žymių. Tačiau yra kelios priemonės tokioms žvaigždėms pažinti ir ištirti. Čia pirmoje vietoje reikia paminėti spektroskopas. Jo pagelba galima ištirti žvaigždės šviesą ir, be kita ko, sužinoti, kokiu greitumu žvaigždė artėja prie mūsų arba tolsta nuo mūsų. Tiriant kai kurias žvaigždes pasirodė, kad jų šviesa priklauso tikrumoje dviem žvaigždėm, kuriedvi juda aplink viena antrą. Tokios žvaigždės vadinamos spektroskopinėmis poromis. Astronomai moka jas ištirti ne blogiau kaip paprastas dvilypes žvaigždes. Nėra jokio esminio skirtumo tarp spektroskopinių porų ir dvilypių žvaigždžių: jos skiriasi tik atstumu tarp abiejų poros dalyvių. Spektroskopinėse porose abi žvaigždės dažnai būna labai arti prie viena kitos. Kartu su tuo jos juda aplink viena antrą dideliu greitumu — kartais po 300 kilometrų per sekundę ir daugiau. Savo kelionę (apskriejimą) tokios žvaigždės atlieka labai greit — per keletą dienų arba net valandų.

Taip pat, žvaigždės dvilypumą kartai rodo šviesos svyravimas: tai būna tuomet, kai viena žvaigždė, keliaudama aplink antrą, užtemdo pastarąją. Šitas reiškinys ypač dažnai pasitaiko labai glaudžiose žvaigždžių porose. Užtemimai kartojasi labai taisyklingai: kartą viena žvaigždė užtemdo antrąją, po to įvyksta atvirkščiai. Kiekvieną kartą atrodo, kad žvaigždės šviesa sumažėja, ir po kiek laiko vėl atsigauna. Tokių, užtemdomųjų žvaigždžių yra žinoma bent keli šimtai. Iš pažiūros jos niekuo nesiskiria nuo paprastų žvaigždžių. Net ir pro geriausius žiūronus negalima atskirti vieną žvaigždę nuo antros. Tačiau spektroskopinis tyrimas patvirtina žvaigždės dvilypumą ir leidžia išgauti daug įdomių duomenų.

Pagaliau, yra dar vienas reiškinys, kuris įgalina mus pažinti dviejų ar daugiau kūnų buvimą ten, kur matome tik vieną žvaigždę. Būtent, kartais tenka pastebėti tam tikri nenormalumai žvaigždžių judėjime. Sprendžiant iš jų, dangaus mechanikos sumetimais, išeina, kad šalia žvaigždės dar turi būti kitas nematomas kūnas, kuris veikdamas savo trauka iškreipia stebimosios žvaigždės taką. Geras šios rūšies pavyzdys yra ryškiausia žvaigždė vadinama Sirius. Jau pirmoje pereito šimtmečio pusėje astronomai pastebėjo, kad Sirius juda erdvėje ne tiesiai, kaip kitos žvaigždės, bet tam tikrais vingiais. Iš to garsus astronomas Bessel'is suskaičiavo nematomo kūno būklę ir jo taką. Vėliau, 1862 m. Clark'as, bandydamas naują ištobulintą teleskopą, pamatė Siriaus palydovą savo akimi, kaip nedidelę žvaigždę. Ir kitais

tokiais atvejais nematomas kūnas paprastai pasirodo labai silpna žvaigždė, kuri šiaip, jei neišeitų aikštėn jos trauka, vargiai būtų pastebėta.

Kalbant apie dvilypes žvaigždes, galėtų kilti klausimas: ar daug jų yra? Kokį nuošimtį jos sudaro visų žvaigždžių tarpe? Yra užregistruota dvilypių žvaigždžių bent keliolika tūkstančių. Šiaip žvaigždžių yra daug milijonų. Atrodo, kad dvilypės žvaigždės yra retenybė. Tačiau turime įsidėmėti, kad nevisos dvilypės žvaigždės yra ištirtos ir pripažintos dvilypėmis.

Kaip jau buvo pastebėta, jei dvilypė žvaigždė yra toli, tai abu kūnu, žiūrimu iš tolo, susilieja krūvon. Taigi, kad pažintume dvilypę žvaigždę, stebėdami ją pro teleskopą, turi būti vienas iš dviejų: arba ta pora turi būti pakankamai arti, arba tarpas tarp abiejų kūnų turi būti didelis. Be to, abi žvaigždi turi būti gana vienodo šviesumo, nes silpna žvaigždė šalia kitos, daug šviesesnės, pranyksta iš akių. Sprektroskopinis tyrimas pavyksta tik taikomas pakankamai ryškioms — atseit artimoms arba tikrai šviesioms žvaigždėms. Be to, kad pastebėtume žvaigždės dvilypumą spektroskopu, viena arba antra žvaigždė turi labai greit skristi aplink savo palydovę, — o tai gali būti tik tose sistemose, kur atstumas tarp abiejų žvaigždžių yra mažas. Dar mažesnis atstumas turi būti užtemdomose žvaigždėse, nes kitaip žvaigždės tik išimtinai retais atvejais užtemdinės viena antrą. Taigi, pasirodo, kad astronominiam tyrimui lieka prieinamos tik labai suglaustos arba labai praskleistos žvaigždžių poros. Be to, didelės reikšmės turi regimasis ryškumas — taigi ir atstumas.

Juo toliau nuo mūsų dvilypė žvaigždė, juo mažiau turime progos pažinti jos dvilypumą. Tad nenuostabu, jai dvilypės žvaigždės, paviršutiniškai imant, atrodo retenybė. Tačiau, jei atrinksime keliasdešimtis artimiausių žvaigždžių, tai pamatysime, jog beveik pusė jų yra dvilypės ar šiaip sudėtingos žvaigždės. Iš to reikia daryti išvada, kad mažų mažiausiai pusė visų žvaigždžių yra sudėtingos sistemos. Čia turima galvoj tos žvaigždės, kurių palydovai taip pat yra šviečiančios, ryškios žvaigždės. Jei galėtume stebėti menkesnes žvaigždes, arba net tamsias planetas, tai, be abejo, sudėtingų sistemų nuošimtis mūsų žinioje taptų dar didesnis. Daug gerai ištirtų žvaigždžių pasirodo net trilypės arba net sudėtingesnės. Antai, artimiausia žvaigždė, Centauro Alfa, yra trilypė. Kastoras (ryški žvaigždė Dvynių žvaigždyne) yra bent šešialypė. Teleskope ji pirma kyla į dvi žvaigždi; be to, pasirodo dar trečia žvaigždutė. Visos trys žvaigždės, tiriant spektroskopu, pasirodo esančios dvilypės. Pagaliau, sprendžiant iš kai kurių judėjimo nenormalumų, spėjama dar septinto kūno buvimas.

Visos dvilypės žvaigždės — visvien ar tai būtų spektroskopinės poros, ar užtemdomos žvaigždės, ar teleskopinės dvilypės žvaigždės — duoda gerą progą sužinoti žvaigždžių mases. Iš tų tyrimų paaiškėjo labai svarbus dėsnis: būtent, pasirodė, kad žvaigždės šviesumas yra neabejotinai surištas su mase. Juo masingesnė (kitaip sakant — sunkesnė) yra žvaigždė, juo stipriau ji šviečia. Dėl ko taip yra, to niekas iki šiolei negali galutinai pasakyti; ateityje gal ir pavyks tai išaiškinti. Kol kas reikia tenkintis paprastu to dėsnio konstatavimu. Apie jį, gal, teks vėliau pakalbėti atskirai.

Gyvulių sporto rekordai

(tęsinys iš 68 puslapio)

Šunų treniravimo praktika parodė, kad jie ne visuomet yra linkę daryt rekordiškus bėgimus tik vien pagal žmogaus komandą. Tam reikalui buvo gudriai panaudota šuns prigimty gludinti medžiojimo aistra. Tuo tikslu Anglijoj padirbdina elektrinį kiškį, tokį elektromotoru varomą ir kiškio kailiu aptrauktą padarą; jį taip pritaiso, kad jis vis bėga paliai pačią medžioklinio šuns (kurto) nosį ir juo šuo bėga greičiau, tai ir tas tariamas kiškis lekia greičiau. Kurtas taigi ir kuria tarydamas jį nutverti, bet vis nenutverdamas. Šiuo būdu tat ir, taip sakant, „išprovokuojamas“ visas šuns greitis.

Šis elektrinio kiškio išradimas Anglijoj veikė kaip koks minių psichozas. Jau tais pačiais (1927) metais per kokius 9 mėnesius buvo įsikūrusios 39 sporto draugijos, su kokių 30 milijonų litų akciniu kapitalu šitokioms moderniškoms šunų lenktynėms organizuoti ir vykdyti. Viena tokių akcinių bendrovių įsigijo net 130000 žiūrovų talpinantį Wembley'o stadijoną už 9 milijonus litų. Pirmųjų tokių, duodančių savo bėgimo jėgas išprovokuoti kurtų kaina buvo vidutiniškai po 12 tūkstančių litų. Jų greitis tikrai nuostabus, kaip tatai rodo šios cifros

Essen	1926 m.:	300 metrų	per 20	sekundų	(t. y. 15	metrų per sek.)
Kalifornija	1927 m.:	180 „	„ $11^{1}/_{2}$	„	(„ „ 15,65	„ „ „)
Anglija	1927 m.:	200 yardų	„ 10	„	(„ „ 18,30	„ „ „)

Kanadoje žinomas savotiško pavidalo šunų sportas, įkinkius šunis į rogeles. Šį sportą čia taip pat organizuoja ir globoja tam tikri sporto klubai. Šio sporto centras yra miestelis Pas (Manitoboj). Čia yra įtaisytas 350 km ilgumo šunims lenktyniuoti kelias. Šioms lenktynėms paprastai imami eskimų rasės šunes. Po keletą šunų sukinkoma pratėgiui (po vienas kito) į rogeles ir paleidžiama (tur būt ir žmogus sėdi rogelėse). Jei prieky visų įkinkytas šuo (vadovas) gerai veda, tai pasiekiamas didelis greitumas, — iki 7 mylių (11,265 km) per valandą (reikia atmint, kad čia ir rogelės su keleiviu vežamos, o tai bėgikus labai apsunkina!).

Tai tiek ir tokių žinių randame Knaak'o straipsny. Baigdami norėtume kai ką tąja pačia tėma ir iš kitur paėmę pridurt. Antai, šių metų Kovo mėn. pirmojoj pusėj Lietuvos dienraščiai ir savaitraščiai įdėjo vaizdelį su parašu: „Naujausia amerikiečių sporto pramoga — paršiukų lenktynės“ ir pridėjo tokį paaiškinimą: „Žiem. Karolinos valstybėj, Pinchurste, buvo suruoštos paršiukų lenktynės ir laimėtojui už greičiausią paršiuką įteikta dovana. Kad lenktynių dalyviai nesnaustų, bet pelnytų premiją, paraginami štakietu“. Prie šito viso „Rytas“ (1935. III. 12) ir „Ūkininkas“ (III. 15) dar pridėjo: „Vertėtų ta naujenybe ir mūsų Ž. Ū. Rūmams susidomėti“...

Bet tai dar ne viskas, ką aš norėjau pridėti. Būtent, aš noriu čia suminėt ir tokį gyvulių sportą, kuris tikrai yra dar egzotiškesnis kaip tas paršiukų sportas. Mat, kad jau juoktis iš tam tikrų apykvailių prasimanymų, tai juoktis iki galo. Tat, gerbiamieji skaitytojai, padarykite rimtus veidus ir rimtai išklausykite dar vieno mano referavimo apie vieną tokį gyvulių sportą, apie kurį dar rodos nė viename sporto žurnale nebuvo rašyta. Dėl to, manau, ir tų žurnalų redaktoriams ši žinia bus nepaprastai įdo-

mi ir jie ją paskubins atsispausdinti. Aš, kaip „Gamtos Draugo“ redaktorius leidžiu visiems šią žinią atsispausdint be jokių atsiklausimų, bet tik būtinai nurodant, kad ji ne iš kur kitur paimta, o kaip tik iš „G. Draugo“.

Nekantraujate, gerbiamosios ir gerbiamieji, apie kokių gyvulių sportą aš čia jums ketinu pranešti. Nagi apie sportą tų gyvulėlių, kurie, anot mūsų žmonių pasakymo, vargo žmonėms padeda jų vargą vargti, būtent, apie... u t ė l i ų s p o r t ą!.. Galite kvatot, sveiki, susiriesdami kiek tik norite, bet ir šios rūšies gyvulių sportinės lenktynės su jų savininkų laimėjimais ir pralaimėjimais, kaip ir visose tokiose lenktynėse, yra gyvenimo tikrovė. Atspėkite, kur jos rengiamos? Nagi ten, kur su tais gyvulėliais draugauja žmonės, laisvės netekusieji, t. y. k a l ė j i m u o s e. Iš tikrųjų. Kaliniai dažnai šiokį sportą praktikuoja. Du ar daugiau kalinių kiekvienas pasigauna pas save sakytojo gyvulėlio vieną egzempliorių ir padeda juos apsibrėžto apskritimo centre: katro gyvulėlis iš apskritimo ribų pirmiau išrėplios, tas ir bus lążybas laimėjęs.

Bet girdėjau, kad kaž kur buvę rašyta, jog Monte Karle ar kurioj kitoj panašioj, dykaduonių ponijos lankomoj, vietoj, buvusios panašios — utėlių ar blusų — lenktynės surengtos. Tik nežinau, kurios mūsų įstaigos dėmesį reiktų kreipti tomis lenktynėmis susidomėti.

Taigi, dabar tariuosiu savąją gyvulių sporto apžvalgą atlikęs iki galo. Dėl to ir baigiu.

Bet estetiškos ir elegantiškos „noturos“ mano skaitytojuose (jose) vargiai man pigiu būdu dovanos už šios paskutiniosios rūšies gyvulių „sporto“ čia suminėjimą, kadangi apie šios rūšies gyvulėlį kalbėti gali būti laikoma esant ne visai „dalikatna“. Dėl to pasiteisinimui turiu pasakyti štai ką.

Visi, kurie Lietuvoj išgyvenome vokiečių okupaciją, ir iki mirsim neužmiršim, kad tuomet mūsų čia minimas Dievo padarėlis buvo didelės r e k l a m o s objektas (įstaigose, mokyklose ir kt.) ir kad tuo metu ne tik „brudo“ apnikti vokiečių kareiviai, bet ir visi Lietuvos gyventojai buvome varinėjami į „Entlausungsanstalt'us“, t. y. į ... išutėlinimo įstaigas. Viena tokių prašmatnių įstaigų, lyg kokių „mauzoliejų“ tiems garsinamiems gyvulėliams, buvo įtaisyta Kaune net buvusios Žemaičių vyskupijos, dabar Metropolijos Kunigų Seminarijos patalpose su tokiu skambiu eiliuotu parašu, padėtu ant namų fasado didžiulėmis raidėmis (mat, ir čia vokiečiai pasireiškė esanti „filosofų ir poetų tauta“, kaip kad jie save mėgsta vadinti):

Hölle, wo die Läuse braten,
Ist der Himmel für Soldaten.

O kai aš vieną kartą grįždamas iš Vilniaus į Kauną (Lietuvos Tarybos laikais), neatmenu, ar nebuvau suskubęs ar šiaip neturėjau ūpo Vilniaus Entlausungsanstalt'ui pasirodyt, tai Kaune už tai sumokėjau geroką pabaudą už valdžios nustatytų taisyklių nesilaikymą. Taigi, *etiam pediculo debet reverentia.* Bent man tokių asociacijų sukelia vokiečių okupacijos atsiminimai.

(Tęsinys lauktinas) *Pr. Dovydaitis*

Augimo ormonai

(Skaityta Valstybės Radiofone 1935. IV. 11)

Prof. P. B. Šivickis, Kaunas

Pavasaris ir vasara yra visos gyvosios gamtos augimo laikas. Kai tik žemė įsileidžia, pradeda tekėti sula, didėja medžių pumpurai, lenda iš po žemės įvairūs mažesni girių ir pievų augalai, balose, kituose vandenyse bei kitose vietose perisi ir auga daugybė įvairių gyvulių ir gyvulėlių. Visi šiuo laiku auga ir dauginasi. Vasarą visų jų skaičiai bus daug didesni kaip dabar, jų priaugs, o rudeniop jie pradės vėl nykti. Vieni jų išdvės ar išmirs, kiti apsnūs, užmigs ir kitu būdu taps neveiklūs ir vėl lauks pavasario. Tai paprastas kiekvienų metų reginys gyvojoj gamtoj.

Visos gyvosios medžiagos, kaip augalų taip ir gyvulių, turi vieną svarbią savybę—augti. Jų augimo greitumas gali būti labai nevienodas, tačiau visur jis matomas Bendrai imant, juo mažesni organismai, tose pačiose sąlygose, tuo jie greičiau auga, bet greičiau prieina ir savo augimo ribas. Patys mažiausieji organismai, įvairūs mikroorganismai auga greičiausiai; didesni — lėčiau, o didieji medžiai ir gyvuliai, palyginus su mikroorganismais, paprastai auga labai lėtai, kad ir jų augimas gali būti labai žymus. Pavyzdžiui, augimo įsibėgėjimo laiku šiltųjų šalių bambukų medžiai per tris mėnesius išauga iki dvidešimts septynių metrų aukštumo, tai yra apie 22 cm kas dieną. Šaltesniose šalyse toks greitas didesniųjų augalų augimas neįmanomas. Tačiau mažesniųjų augalų ir gyvulių augimas gali būti dar greitesnis. Tinkamose sąlygose bakterijos padvigubina savo masę per devyniolika minučių! Kiti mikroskopiniai augalai ir gyvuliai nedaug kuo nuo bakterijų teatsilieka.

Jei augimas yra bendras visos gyvosios medžiagos reiškinys, tad kyla klausimas, kaip ir iš kur jis atsiranda. Kitaip sakant, kodėl organismas auga? Kodėl tas augimas yra nevienodas: vienur jis yra greitas, staigus, kitur menkas, lėtai einantis. Ir šiais laikais, kaip ir seniau, šiais klausimais domisi labai daug žmonių. Jais domisi paprastas ūkininkas, gydytojas, mokslininkas, ir kiekvienas pilietis; ir nežiūrint to viso, daug dalykų tebėra dar neišaiškinta. Viena aišku, tai, kad augimas kaž kokiu būdu priklauso įvairių bendrojo kūno metabolismo reiškinių. Metabolismu mes vadiname visą bendrąją sumą tų keminių reakcijų, kurios vyksta susitvarkiusioje gyvosios medžiagos vienutėje, individe. Taigi sakydami, kad augimas priklauso metabolismo aukštumo, pasakome beveik tą pat, kaip ir sakydami, kad jis priklauso įvairių, individo viduje einančių keminių reakcijų veikimo. Jau tas vienas faktas, kad gamtininkai, kalbėdami apie augimo priežastis, turi vartoti labai specialius, tekniškus išsireiškimus, parodo, kad tos priežastys ir jiems nėra labai aiškios.

Kad ir augimo pagrindinių priežasčių bejieškodami randame labai daug neaiškumų, tačiau apie kai kurias jų nemaža ir žinome, ypač nemaža žinome tokių, kurios reguliuoja visą augimo procesą. Prie tokių galime priskirti šviesą, temperaturą, vandenį, maistą ir p. Visi šie dalykai labai daug prisideda organismo augimo eigai pagreitinti, bet jie visi yra tik antriniai dalykai, kurie šiokiu ar tokiu būdu pagreitina, ar palėtina patį augimo procesą, kuris turi pradžia pačiame organisme. Kad augimo procesas atsiranda pačiame organisme, tai beveik visų mokslininkų yra priimta teorija. Ta-

čiau, norint konkrečiau šią teoriją įrodyti, reikia tinkamų faktų, konkrečių medžiagų ar kitokių. Šiais laikais paprastai tokiais faktais laikomi enzimai, arba fermentai, ir įvairių kūno organų ar jų dalių pagaminti syvai, kuriuos vadiname ormonais.

Gamtininkams senai yra žinoma, kad dauguma keminių reakcijų, kurios eina gyvoje medžiagoje, labai sunkiai vyksta negyvoje medžiagoje, arba toje pačioje medžiagoje, bet kai ji yra iš organismo atskirta ir išvalyta nuo pašalinių medžiagų. Betyrinėjant pasirodė, kad tose keminėse reakcijose, be pačių veikiančiųjų medžiagų, yra reikalingos dar kitos pašalinės medžiagos, kurios pačios po reakcijos pasilieka nepasikeitusios, bet labai pagreitina keminę reakciją tarpe kitų medžiagų. Tokias organines medžiagas, kurios pagreitina kitų medžiagų keminę reakciją, bet pačios pasilieka nepakitėjusios, yra vadinamos enzimais, arba fermentais. Dabar yra žinoma, kad labai daug gyvosios medžiagos reiškinių priklauso enzimų. Vieni enzimai padeda suvirškinti maistą, kiti padeda tą maistą suoksiduoti ir pritaikinti prie organismo kūne esančios medžiagos, kiti padeda augimo darbą ir pan. Dėl tos priežasties kai kurie mokslininkai mano, kad enzimų veikimas yra viena pagrindinių priežasčių, kurios pradeda augimo eigą.

Kaip ir iš kur tie enzimai atsiranda, niekas nežino. Niekas ligi šiol nesužinojo nė jų tikrosios keminės sudėties. Yra žinoma, kad įvairiose kūno reakcijose, kad jas pagreitintų, enzimų labai maža tereikia. Daug labai rimtų mokslininkų bandė enzimus atskirti nuo kitų medžiagų ir tinkamai juos nuvalius surasti jų keminę sudėtį. Tačiau, kada kitos medžiagos, nuvalytos nuo įvairių pašalinių medžiagų, pasidaro veiklesnės, enzimai elgiasi atvirkščiai: juo geriau ir stropiau jie nuvalomi nuo pašalinių medžiagų, juo mažiau veiklesni jie pasidaro. O labai gryni, ar sukristalizuoti pasidaro visai neveiklūs. Taigi ir tikra jų keminė sudėtis nėra žinoma, kad ir jų veikimas yra aiškus.

Kitos organismo viduje gaminamos medžiagos, kurios aiškiai prisideda prie įvairių gyvosios medžiagos augimo reiškinių, yra ormonai. Tiek enzimai, tiek ormonai atsiranda pačiame organismo kūne. Ormonai ypač gerai yra žinomi aukštesniųjų, labiau organisuotų gyvulių kūne. Čia įvairias jų rūšis gamina įvairūs kūne esą organai. Ligi šiol tokių ormonus gaminačių organų surasta nemaža. Žymesnieji jų yra įvairios liaukos, kurios pagamina vienos ar kitos rūšies sultis, ir tas sultis leidžia tiesiai į kraują. Kraujas, gįslomis tekėdamas iš vienos kūno vietos į kitą, prieina prie visų kūne esančių organų ir sykiu tas sultis išnešioja į tokias vietas, kur jos tinkamai gali parodyti savo veikimą. Tokios medžiagos, kurios pagamintos vienoje kūno srityje, kraujo išnešiotos į kitas vietas ir čia pradeda savo tikrąjį veikimą, ir yra vadinamos ormonais, o tie organai, kurie tuos ormonus gamina, vadinami endokrininėmis liaukomis, arba trumpai endokrinais.

Žmogaus ir didesniųjų gyvulių, ypač žinduolių kūne, geriau žinomos endokrininės liaukos, randamos kaklo srityje: tiroidinė, timinė ir paratiroidinės liaukos. Prie galvos smagenų yra priaugusios dvi mažos liaukelės: epifisis ir ipofisis, arba pinealinis kūnelis. Inkstų srityje esti suprarenalinės liaukos. Prie virškinamosios sistemos — pankrejas, arba saldmėsės, ir kepenos. Be tų, prie lyties organų sistemos įvairios, geriau ar mažiau ži-

nomos, liaukos, kaip ir, galimas daiktas, daugelis kitų kūno organų, apie kurių veikimą dar nėra viskas išaiškinta.

Imkime kad ir paprastą kaklo srityje esančią tiroidinę liauką. Ši liauka guli beveik pačiame viduryje žmogaus kaklo, beveik pačiame kvėpuojamosios gerklės paviršiuje. Kai ji yra normaliai išaugusi ir normaliai veikia, mes nematome jokių nenormalumų ir pačiame žmoguje. Jei ji dėl bet kokios priežasties silpnai veikia, ypač jauname individe, tai toks individas neišauga normalaus didumo, jo kūnas pasišiaušęs, lyg taukuotas, jis pats ištižęs, nenormalus. Penimas tos liaukos sultimis jis greitai pasitaiso, pradeda augti, ir įgauna normalų veiklumą ir pasidaro normalus žmogus. Ypač tos liaukos sulčių veikimą parodo eksperimentai su varlių buožgalviais.

Kaip žmogaus ir įvairių didesniųjų gyvulių kakle taip ir varlių buožgalvių kakle tiroidinė liauka išauga labai anksti. Toji liauka buožgalviuose buvo daug kartų išpjauta ir buožgalviai išgydyti augo be jos. Tačiau jie augo labai silpnai ir į užaugusias varles neišaugo: jie visą savo gyvenimą pasiliko buožgalviais. Kai kurie jų buvo šeriami jaučio tiroidine liauka; tie normaliai augo ir tinkamai išaugę pasikeitė į varles. Buvo jaučio tiroidine liauka šeriami ir tokie buožgalviai, kurių liauka nebuvo išpjauta. Tokie greičiau kaip kiti augo ir, dar visai neužaugę, jau pradėjo keistis į varles. Iš tų eksperimentų aišku, kad tos liaukos sultys kaž kokiu būdu prisideda prie augimo proceso. Įvairūs tyrinėjimai su kitomis endokrininėmis liaukomis, panašiai kaip ir su tiroidine liauka, parodė, kad jų dauguma prisideda įvairaus augimo procesams reguliuot. Tiesa, kai kurie ormonai gal tik netiesioginiu keliu prisideda augimui reguliuot, k. a., lyties liaukų ormonai, kurie reguliuoja tiek įvairių gyvulių, tiek ir paties žmogaus asmenybę; tačiau tokie ormonai, kaip timinės liaukos, tiroidinės liaukos ir ipofisio visur pripažįstami turį labai didelės įtakos pačiam augimui.

Iš ką tik sakytų aiškinimų atrodo, kad gyvulių augimą šiokiu ar tokiu būdu reguliuoja endokrininių liaukų gaminamieji ormonai. Tačiau, kaip su augalais? Jie endokrininių liaukų neturi, bet vis dėlto auga. Ir dar kaip auga! Betyrinėjant gyvulių ormonų veikimą, labai dažnai buvo daromi bandymai susekti, kaip tie ormonai veikia augalams augant. Eksperimentų buvo daroma labai daug, bet apie juos labai maža tekalbama. Išvados aiškios: nekalbama dėl to, kad negauta įtikinamų rezultatų, ir dėl to, gal nelabai apsiriksime pasakę, kad gyvulių, bent didesniųjų gyvulių, pagamintieji ormonai žymesnės reikšmės augalų augimui neturi. Tačiau dėl to negalime dar sakyti, kad augalai patys gaminasi savo ormonus. Ir šioje srityje prieš keleta metų pradėta visa eilė tyrinėjimų, augalų augimą reguliuojančioms medžiagoms surasti.

Čia manome pažymėti, kad ir iš mūsų nedidelio mokslui nusiteikusiųjų mokslininkų skaičiaus, vienas jų aktiviai šiame darbe dalyvauja. Yra tai mūsų Universiteto augalų anatomijos ir fiziologijos kabineto asistentas Jonas Dagys, kuris šiuo laiku studijuoja Grazo Universitete Austrijoje. Prieš mane guli dar kuklus, tik penkių paslapių p. Dagio veikalėlis, kuriame jis aprašo savo tyrinėjimus su kviečių daigų išspaudomis, su beržo pumpurų ir lapų sultimis ir su arbūzų žiedų sultimis. Įvairiais būdais, kurių čia atpasakojimas užimtų perdaug laiko, jis ištyręs šių sulčių veikimą kai kuriems mažiau organizuotiems augalams augant, randa, kad tos sultys

Žmonės nori apsigaudinėt

(Tęsinys iš 80 pusl.)

Alkoholio neatskiriamas draugas ir padėjėjas, ir dėl to antroji žmonijos rykštė, yra tabakas. Paprastai manoma, kad tabako rūkimo žala einanti tik iš jame esamo nikotino. Bet yra blogiau. Įžymios, jei ne lemiamos žalos, daro dar ir kitos pyrogeninės medžiagos, atsirandančios tiktai rūkymo metu. Tabake esamo nikotino didžioji dalis rūkant sudega; bet dar žymi dalis nuodingų medžiagų pereina nepasikeitusios į dūmus ir žmogaus dvasiai padaro tos pačios žalos, kaip ir alkoholis: suardo valią ir sąžinę, sukelia bemintiškumą ir psichopatijas (sielos negalavimus), kurias paprastai vadina nervingumu ir kurios be griežtų ribų pereina į tikrąsias dvasios ligas. Kaip alkoholis, ir tabakas yra tikrasis kulturos griovikas. Juodu abudu žmogų tolina nuo gamtos ir gamina visuomenės bei tautos išsigimimą, kadangi sakytojo atsparumo susilpninimą gimdytojai perteikia savo vaikams. Gamta už tai keršija gimimų mažėjimu ir mirimų daugėjimu,

Kenkdamas dvasiai, tabakas kenkia ir kūnui; jis kenkia net daugiau. kaip alkoholis. Rūkorius įtraukia savo organizman pyridino derivatų (pyrroliną, pikoliną ir kt.), kurie, rodos, prisideda vėžio ligai sukelti. Vadinamo smalinio vėžio atsiradimas nuo senai žinomas. O rūkimas juk yra niekas kita, kaip tik nepaliaujamas kūno smalinimas iš vidaus ir iš viršaus. Šiokio smalinimo poveikį paremia stipriai alkališki tabako pelenai, įžymūs kalio karbonato kiekiai, labai subtiliai susiskirstę melsvuose tabako dūmuose. O tai yra tuberkulozo maitinamoji dirva. Rūkorius tabako dūmais nuodija ne tik patį save, bet ir kitus jo draugystėn patekusius. Dėl to tikriesiems gamtos draugams yra nei su alkoholiu nei su tabaku nepakeliui!

(Pabaiga) *Pr. Dovydaitis*

---

augimui turi labai daug įtakos. Jas vartojant jam pasisekė labai žymiai pagreitinti augimą ir net padidinti tuo pačiu laiku užaugusią masę. Daugiausia augimą pagreitinančių medžiagų rasta veikliausiose augalo dalyse: kviečių grūdų pačiame embrione, beržo pačiuose pumpuruose, jaunuose lapuose daugiau, kaip senuose ir p. Tą veikliąją medžiagą vieni mokslininkai vadina ormonais, kiti a u k s i n a i s (auxin) ir pan. Kuriuo vardu jos bus toliau vadinamos, sunku pasakyti, bet viena yra aišku, kad jų veikimas yra panašus į kai kurių endokrininių liaukų pagamintųjų ormonų veikimą.

Visa, kas aukščiau pasakyta, turint mintyje, galime sakyti, kad augimas yra bendra visų gyvųjų organizmų ypatybė, kuri tebėra labai menkai žinoma; kad ir toji ypatybė ir nėra dar aiški, tačiau tie faktoriai, kurie veikia augimo procesui einant ir vienu ar kitu būdu gali jį pakeisti, kad ir žinomi, tačiau labai sudėtingi. Juos visus galime padalinti į dvi atskiras grupes: į viršinius ir vidinius. Prie viršinių galime skirti šviesą, šilumą, maistą, vandenį, orą ir p., o prie vidinių — įvairias pačiame organisme esančias medžiagas: enzimus ir ormonus. Be tų, gali būti daug ir kitų faktorių, apie kuriuos šiuo laiku mes labai maža, ar beveik nieko nežinome. — Kaip daugybė kitų gyvosios gamtos reiškinių, taip ir augimo procesas, nėra dar pilnai suprantamas, kad ir negalime pasakyti, jog nieko apie jį nežinome.

Redakcijai atsiųsta

Švietimo Ministerijos leidiniai:

St. Mastauskis, Taikomosios entomologijos kursas. IV dalis. Kulturinės, biologinės ir techninės priemonės kovoti su žalingais vabzdžiais. Su 39 pav. tekste. Kaunas 1934, 106 p.

Juozapas Stakauskas, Lietuva ir Vakarų Europa XIII-me amžiuje. Kaunas 1934, 282 pusl. su 3 spalvotais žemėlapiais šalia teksto.

Karin Michaelis, Bebė. Vienos mergytės istorija. Vertė Pr. Mašiotas. Klaipėda 1934, 210 p.

L. Tetzner, Ansas Urjonas. Vienos kelionės istorija. Vertė Pr. Mašiotas. Klaipėda 1934, 134 pusl.

Josef Viera, Afrikos Robinzonas. Vertė Pr. Mašiotas. Klp.1934, 170 psl.

Josef Viera, Afrikos naujakuriai. Vertė J. Mašiotas. Klaipėda 1934, 164 pusl.

Sakalo Bendrovės leidiniai:

K. Arris, Mano ekspedicija į Vidurinę Aziją. II. Kašgaras, Jarkendas, Takla-Makano dykuma, Pamiro kalnai, Alajus. Su 55 pav., 5 žemėl. ir 1 ekspedicijos kelionės pjūviu. '34, 154 p. did. 8⁰.

Maurice Barrès, Sodas prie Oronto. Romanas. Iš prancūzų kalbos vertė Pranas Povilaitis. '34, 124 p., 2 lt.

Stepas Zobarskas, Ganyklų vaikai. Iliustravo dail. J. Penčyla ir P. Tarabilda. '34, 94 p, 2 lt.

Vytė Nemunėlis, Drugeliai. Eilėraščiai vaikams '34, 64 p., 2 lt.

H. Rider Haggard, Kleopatra ir paskutinis dieviškasis faraonas Harmachis išdavęs savo tautą. Vertė J. Kazėnas, '34, 192 p., 2 lt. Išleido J. Motiejūnas, sukrauta Sakalo B-vėj.

Ignas Šeinius, Siegfrid Immerselbe atsijaunina. Romanas, '34, 328 pusl.

H. Ridder Haggard, Kleopatra. Romanas II d. '34, 396 p., 2 lt.

Maurice Bedel, Zulfu, Rytų ir Vakarų kulturos santykių romanas '34. 194 p., 2 lt.

Boleslovas Prūsas (Aleksandras Glovackis) Faraonas, III ir IV tomai. '34, 288 ir 286 p. po 4 litus tomas.

Alessandro Manzoni, Sužiedotiniai II t. Istoriškas romanas. Iš italų kalbos išvertė Ant. Barčius. '34, 300 p., 4 lt.

L. Dovydėnas, Ješkau gyvenimo draugo. Romanas I d. '34, 324 p., II, '35, 452; po 3,50 lt.

Bernardin de Saint-Pierre, Paulius ir Virginija. Vertė J. Tininis '35, 131 pusl., 2 lt.

Petras Cvirka, Frank Kruk arba graborius Lietuvoje. Romanas II tomas. '34, 368 p., 4 lt.

Sigrid Undset, Kristina. Romanas V. Husabijus. Išvertė J. Žagrakalys. Zarasai 1935, 250 p., 2,50 lt.

Juozas Grušas, Karjeristai. Romanas. '35, 400 pusl. 4,50 lt.

Ivan Olbracht, Plėšikas Nikola Šuchaj. Romanas. Iš čekų kalbos vertė Pr. Ramutis. '35, 284 p. 3 lt.

Stefan Žeromski, Nuodėmės istorija. Romanas. Vertė F. Neveravičius, kalbą žiūrėjo Ed. Urnėžius, '35, 306 p. 3 lt.

Šv. Kazimiero Dr-jos leidiniai:

A. Maceina, Tautinis auklėjimas. 1934, 293 p. 8 lt.

J. Serre'as, Juo plačiau, juo prie tiesos arčiau (Au large). Visuotinio sutaikinamojo metodo ir pilnutinės intelektualybės eskizas. Iš prancuzų kalbos išvertė Vikt. Kamantauskas '34, 184 p., 2,50 lt.

Marga Thomé, Neregima karalystė, Legendos '34, 156 p., 2 lt.

J. Gintautas, Tiesiu keliu. Juozas Saulius ruošias į kunigus. Apysaka iš mūsų atgimimų laikų. I d., 1934, 211 p. 2,80 lt. II d. Kunigas Saulius — vikaras. 1935, 176 p. 2,50 lt.

Kun. Chaignon, Šventėse, Dvasiški mąstymai nuo Velykų iki Advento, IV knyga. Lietuv. atpasakojo kun. M. Vaitkus 1934, 164 p. 3 lt.

Gabrielius Palau, S. J. Veiklioji Katalikė, Vertė Vikt. Kamantaukas, 1935 m. 185 p. 1,50 lt.

T. T. Jėzuitų leidiniai:

Dr. Tihamer Toth, Atmerk akis! Išvertė A. Bieliūnas 1935, 220 p., 2 lt.

W. Wiesebach, Indėnų ir farapų lizde. 1935, 103 p. 80 cnt.

A. Huonder, S. J. Nelauktas kerštas. Išvertė V. M-tis, 1935, 90 p.

Kun. B. Andriuška, S. J. Kristus. Jo mesianizmas ir dievybė. Šiauliai, 1935, 336 p.

Kiti leidiniai:

Lietuvių Katalikų Mokslo Akademijos Suvažiavimo Darbai 1933. Redagavo Juozas Eretas. Kaunas 1935 m. VIII + 532 pusl. didelio 8°. Turinys: J. Eretas, Katalikai ir mokslas (1—288). — J. Pankauskas, Svarbesniosios srovės naujojoj psichologijoj (291—320). — K. Kochas, Profesinė atranka (321—329). — J. Ambrazevičius, Maironio vieta lietuvių religinėj literaturoj (333—348). — K. Jasėnas, Estetikos reikšmė etiniame žmogaus gyvenime (349—356). — P. Penkauskas, Lietuvos istorijos versmių leidimas (359—392). — P. Žadeikis (†), Kasinėjimai Apuolėje (393—402). — E. Turauskas, Valstybės ir Bažnyčios suverenumas (405—417). — G. Valančius, Idealistinė socijologija (418—432). — K. Ambrozaitis, Asmuo ir visybė O. Spanno universalistinėj sociologijoj (433—451). — M. Ruginienė, Vidurinių amžių moters būklė ir moterų emancipacija (452—466). — J. Urmanas, Dabartinės ūkio sistemos krizis ir nauji bandymai (469—484). P. B. Šivickis, Dabartinės biologijos mokslo bendroji kryptis (487—495). — A. Dambrauskas, Ratilai sferoje ir E. Barthelio poliarė geometrija (496—500). — P. Samulionis, Aleksandras Dambrauskas — mokslininkas (503—518). — Redakcija, Pirmas Lietuvių Katalikų mokslininkų ir mokslo mėgėjų suvažiavimas (521—532). — Šie „Darbai" gaunami tiesiog iš leidėjo (L. K. Mokslo Akademija, Kaunas, Rotušės aikštė 6) atsiunčiant 10 lt., atsiimant kaina 8 lt.

Juozas Eretas, Katalikai ir mokslas, Kaunas 1935, 288 pusl. (atsp. iš L. K. M. Akademijos leidinio „Suvažiavimo Darbai 1933", 1—288 pusl.).

K. Aleksa, Nuodingi augalai (atsp. iš „Veter ir Zootechn") 1934, 56 pusl. 46 pieš.

Dr. Tihamer Tóth, Jaunos sielos auklėjimas. Įvado žodį parašė vysk. P. Būčys. Išvertė Pr. Gaidamavičius ir Vyt. Menkeliūnas, Kaunas 1935, 262 p. „Pavasario" knygyno leidinys.